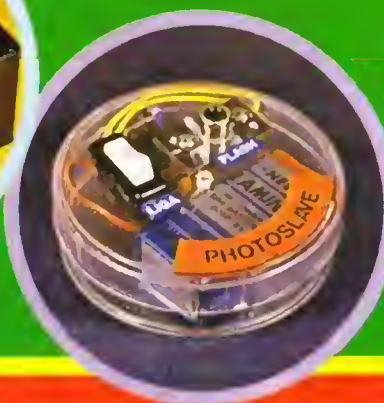
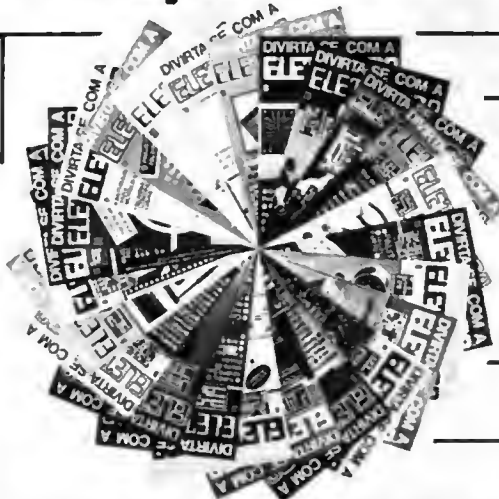
Nº 44
ano 4
Cr$ 3.000,
DIVIRTA-SE COM A
ELETRÔNICA ®
A REVISTA DO ESTUDANTE, HOBBYSTA E TÉCNICO DE ELETRÔNICA!
GRÁTIS: placa para montar o SEGURACOR
DIGIVOLEY: Seja um craque com o voley digital
SEGURACOR: O "braço-de-ferro" eletrônico
JOGO DA EMPATIA: Avalie seus "pontos comuns"
PHOTOSLAVE: Disparo remoto de "flashes"
SALVALAMP: Evite a queima de lâmpadas
SUPER TRANSISTÔMETRO: Testador de transistor
DIGIVOLEY
JOGO DA EMPATIA
PHOTOSLAVE
SEGURACOR
SUPER TRANSISTÔMETRO
MONTAGENS DE KITS, FÁCEIS, ÚTEIS E DIVERTIDOS...
MANAUS, SANTARÉM, BOA VISTA, ALTAMIRA, MACAPÁ, RIO BRANCO, PORTO VELHO, JIPARANÁ E VILHENA (VIA AÉREA) - Cr$ 3.900,

CARO LEITOR: **Complete sua coleção**

Você nunca terá em suas mãos "outra" coleção de eletrônica tão simples e completa.

DIVIRTA-SE COM A

ELETRÔNICA

ADQUIRA JÁ ESTE INCRÍVEL SUPORTE PRÁTICO PARA O SEU APRENDIZADO

BÊ-A-BÁ da® ELETRÔNICA

A REVISTA-CURSO QUE ENSINA A ELETRÔNICA, EM LIÇÕES SIMPLES E OBJETIVAS, COMO VOCÊ PEDIU! EM TODAS AS BANCAS! RESERVE, DESDE JÁ, O SEU PRÓXIMO EXEMPLAR!

INFORMÁTICA

ELETRÔNICA DIGITAL

Bártolo Fittipaldi
Rua Santa Virgínia, 403 – Tatuapé – CEP 03084 - São Paulo - SP

Gostaria de receber através do **Reembolso Postal**, ao preço da última edição em bancas, as seguintes publicações:

	número(s)
BÊ-A-BÁ DA ELETRÔNICA	
DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA.	
Informática	

Nome:..

Rua:... Nº.......

Bairro:.. Cep:...................

Cidade:.. Estado:...................

Preencher

DCE-44

Revista eficiente para seu aprendizado

publicidade, telefone para 223-2037

EXPEDIENTE

EDITOR E DIRETOR
Bártolo Fittipaldi

PRODUTOR E DIRETOR TÉCNICO
Bêda Marques

CHEFE DE ARTE E DIAGRAMAÇÃO
Valdimir L. M. D'Angelo

EXECUÇÃO DE ARTES
Francarlos, Nádia R. Pacilio,
Aldeni Costa e Carla Metidieri

FOTOS
Bêda Marques

REVISÃO DE TEXTOS
Elisabeth Vasques Barboza e
Maridelma dos Santos Mendicino

COLABORADORES/CONSULTORES
Mauro "Capi" Bacani

ASSISTENTE TÉCNICO
Mauro "Capi" Bacani

SECRETÁRIA ASSISTENTE
Vera Lúcia de Freitas André

COMPOSIÇÃO DE TEXTOS
Vera Lucia Rodrigues da Silva

FOTOLITOS
Fototraço e Procor Reproduções Ltda.

DEPTO. DE REEMBOLSO POSTAL
Pedro Fittipaldi - Fone: (011) 943-8733

DEPARTAMENTO COMERCIAL
Cláudio Palmeira de Medeiros
Fone: (011) 294-8581

PUBLICIDADE
Publi-Fitti - Fone: (011) 294-8581
Kaprom - Fone: (011) 223-2037

IMPRESSÃO
Centrais Impressoras Brasileiras Ltda.

DEPTO. DE ASSINATURAS
Francisco Sanches - Fone: (011) 217-6111

DISTRIBUIÇÃO NACIONAL
Fernando Chinaglia Distribuidora S/A
Rua Teodoro da Silva, 907
Grajaú — Rio de Janeiro — RJ

DISTRIBUIÇÃO EM PORTUGAL
(Lisboa/Porto/Faro/Funchal)
Electroliber Ltda.

DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA®
Registrada no INPI sob nº 005030
Reg. no DCDP sob nº 2284 — P. 209/73
Publicação Mensal

CAPA (Produção)
Bêda Marques e Francarlos

DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA

ÍNDICE

Olhem aí, nós – DCE e leitores – atingindo juntos, novamente, o fim de mais um ano de intensas atividades, trocas de informações, montagens interessantes, "dicas" importantes, dados técnicos, práticos e informativos, fornecidos na nossa "velha e gostosa" linguagem, fácil de entender, que conquistou a todos os verdadeiros hobbystas do Brasil e de Portugal (e agora também da América hispânica)!

Contrariando todos os "orwelianos" da vida, 1984 foi, para DCE e para os hobbystas/leitores, cada vez mais "fiéis" e assíduos, um ano de ABERTURA e de CRESCIMENTO (e não um período de "trevas" ou de "obscurecimento intelectual"). Não só (finalmente), DCE cresceu em tamanho e qualidade (pois essa é nossa meta constante), como também, ampliaram-se, enormemente, os diversos intercâmbios leitor/revista, com benefícios diretos em todas as seções da nossa querida DCE! Os projetos e montagens, seguindo a mesma linha de "crescimento", porque os hobbystas que se iniciaram em Eletrônica *juntos* com DCE também evoluiram muito nesses quase quatro anos, tornaram-se cada vez mais avançados e especializados, porém *nunca* fugindo dos preceitos básicos dentro dos quais surgiu nossa revista: ATENDER *SEMPRE* AOS INTERESSES DIRETOS DOS HOBBYSTAS, SEM ESQUECER, EM MOMENTO ALGUM, DOS PRINCIPIANTES QUE, A TODO MÊS "ENTRAM NA TURMA"...

Nossa equipe tem trabalhado duramente (e disso não se queixa, pois o nosso objetivo constante é o aperfeiçoamento e o progresso, a qualquer custo) para que *todos* os leitores, dentro do diversificado universo que lê DCE (iniciantes, estudantes, curiosos, técnicos, engenheiros, professores, simples hobbystas), recebam, mensalmente, uma verdadeira "pá" de projetos, idéias, "dicas", antologias, coletâneas e informações, de *real* utilidade no desenvolvimento do seu *hobby!* Temos conseguido, graças – justiça seja feita – não só aos esforços de nossos técnicos, redatores e artistas, mas também à *incrível* colaboração e participação de todos vocês, hobbystas e leitores, que formam uma verdadeira "confraria", onde predomina o companheirismo, a troca de impressões e experiências!

Estejam todos certos de que temos, nós de DCE, imenso orgulho de participarmos dessa "confraria", na humilde qualidade de *companheiros* (e não de "mentores"). Apesar do intenso trabalho, só nos tem dado prazer a "convivência" com vocês, que muito nos tem enriquecido (pois também somos, na verdade, nada mais que HOBBYSTAS) durante todo esse tempo...

Assim, toda a Equipe que faz DCE, desde o Editor até a moça do cafezinho, nessa oportunidade, com toda a sinceridade e amizade, deseja à comunidade dos hobbystas de Eletrônica, festas de fim de ano repletas de alegria e felicidade, e faz votos também sinceros de que o ano de 1985 traga, a todos, a satisfação de muitas e muitas realizações pessoais (não só na área do "nosso" hobby eletrônico, como também em todos os aspectos da vida de cada um).

Um abração amigo e companheiro é, então, o principal "projeto" da presente DCE! Fiquem conosco no ano novo que chega, pois prezamos muito, acima de tudo, a amizade e a presença (ainda que às vezes distante no espaço, embora próxima nos interesses) de todos vocês. BOAS FESTAS E FELIZ ANO NOVO!

O EDITOR

GOSTOSO E SIMPLES JOGUINHO ELETRÔNICO, DOTADO DE UM SISTEMA DE INDICAÇÃO TOTALMENTE INÉDITO! UM VERDADEIRO "MINI-BRAÇO DE FERRO" (PODE CHAMAR DE "DEDO DE FERRO") NO QUAL O OBJETIVO NÃO É "DEITAR O BRAÇO" (OU "QUEBRAR O DEDO") DO ADVERSÁRIO, MAS SIM, LITERALMENTE, "SEGURAR UMA COR", INDICADA POR UM LED ESPECIAL CAPAZ DE EMITIR VÁRIAS CORES!

Os mini-jogos eletrônicos constituem, com certeza, o tipo de montagem mais apreciado pelos hobbystas principiantes (e mesmo muitos "veteranos" gostam do gênero, para "esfriar a cabeça" nos intervalos das montagens mais complexas), e assim temos, desde o início de DCE, mostrado inúmeros projetos dessa espécie (uma simples olhada no ÍNDICE REMISSIVO publicado em DCE nº 42, prova isso). Como, além de tudo, a ocasião é propícia (festas de fim de ano, férias, etc.), no presente número de DCE estamos trazendo não um, mas TRÊS projetinhos bem "gostosos" de pequenos jogos, fáceis de construir (apresentando níveis crescentes de complexidade, ou seja: um bem fácil, um médio e um "levemente" sofisticado), todos baseados em Integrados C.MOS e LEDs (os eternos e inseparáveis companheiros, em projetos do gênero).

O primeiro desses jogos é o SEGURACOR, uma espécie de "mini-braço de ferro", no qual, porém, a intenção não é ocasionar a queda do braço do adversário ou coisa assim, porque a força de cada participante deverá ser exercida sobre sensores metálicos (parafusos ou manoplas, conforme explicado adiante), de modo a tentar (de verdade *mesmo*) "segurar" uma determinada cor, emitida por um LED especial, e graças ao qual foi possível a elaboração técnica do circuito! Explicando, rapidamente: o LED usado no SEGURACOR é um componente especial (mas ainda assim encontrável no varejo eletrônico, sem problemas), bi-color, formado, na verdade, por dois LEDs numa só cápsula, ligados em anti-paralelo (por isso chamamos o "bichinho" de LED VAI-VEM), sendo um deles capaz de emitir luminosidade vermelha e o outro verde. Quando submetidos a uma corrente alternada de suficiente intensidade e de freqüência não muito baixa, os dois LEDs (que para efeitos "visuais" parecem *apenas um*, com um único foco luminoso) podem emitir, em conjunto, toda a faixa de cores compreendida *entre* o vermelho e o verde, incluindo tonalidades de rosa, amarelo, laranja, verde claro, etc., dependendo tais cores, principalmente, do *tempo*, dentro de cada ciclo da corrente alternada, que cada um dos dois LEDs recebe, efetivamente, energia (outros detalhes serão dados ao final).

Cada um dos jogadores controla, através da pressão de um dedo sobre duas cabeças de parafuso, ou das duas mãos sobre duas manoplas metálicas, a "manutenção" de uma das cores "extremas" (verde para um dos jogadores e vermelha para o outro), sendo que o objetivo do jogo é, por exemplo, manter durante um certo tempo (5 ou 10 segundos) a "sua" cor, para vencer o jogo, enquanto que, obviamente, o outro jogador estará, pela pressão nos seus contatos ou manoplas, tentando deslocar e "segurar" a cor para a "sua" (dele). É uma brincadeirinha muito gostosa, e o circuito é de facílima montagem, usando poucos componentes, estruturados sobre um pequeno circuito impresso (que está, inclusive, sendo fornecido gratuitamente ao leitor, como BRINDE DE CAPA do presente número de DCE). Enfim: uma montagem para principiantes, mas que também agradará aos mais tarimbados. Um interessante brinquedinho para as festas de fim de ano, bom presente para a criançada (e "marmanjada"). O custo (devido ao total "enxugamento" a que foi submetida a idéia básica) é bem reduzido, de modo a tornar a montagem acessível mesmo aos mais "durangos".

MONTAGEM

Embora as peças sejam poucas e relativamente "comuns" (menos o LED especial), é conveniente (principalmente se o hobbysta for ainda meio "verde") conhecer-se bem os principais componentes, antes de iniciar a montagem. Assim, seguindo uma velha "regra" de DCE, primeiramente vamos "dar uma geral" nesses componentes, todos eles mostrados em detalhes no

LISTA DE PEÇAS

- Um Circuito Integrado C.MOS 4001 (pode ser substituído, sem *nenhuma* alteração no circuito ou no Impresso, por um 4011).
- Um LED bicolor de dois terminais (tipo VAI-VEM). ATENÇÃO: *não serve*, para a presente montagem, o LED bicolor de três terminais, que *não é* do tipo VAI-VEM.
- Dois diodos 1N4148 ou equivalentes.
- Dois resistores de 10MΩ x 1/4 de watt.
- Um capacitor de .01μF (poliéster ou disco cerâmico).
- Uma chave H-H ou "gangorra", mini.
- Um suporte para 4 pilhas pequenas de 1,5 volts cada (com as respectivas pilhas).
- Uma placa de Circuito Impresso específica para a montagem (VER TEXTO).
- Uma caixa para abrigar a montagem. Devido à necessidade de suportar esforços mecânicos, eventualmente exercidos pelos próprios jogadores, não se recomenda uma caixa plástica, sendo melhor uma de metal rígido, ou ainda de madeira, até construída pelo próprio hobbysta. As dimensões dependerão muito do arranjo final que o leitor queira dar à montagem.

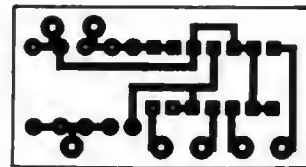
MATERIAIS DIVERSOS

- Fio e solda para as ligações.
- Parafusos e porcas (3/32" ou 1/8") para fixações diversas. Numa das versões possíveis do SEGURACOR, os próprios contatos de "segurar a cor" também devem ser feitos com parafusos...
- Adesivo de *epoxy* para fixação do LED.
- (OPCIONAL) – Quatro pedaços de cano metálico (cerca de 10 cm cada) para a confecção das manoplas de jogar, numa das versões do SEGURACOR...

desenho 1. Lá está o Integrado, em sua aparência externa, e com as suas "pernas" devidamente numeradas (contadas com a peça observada por cima – atenção ao chanfro existente numa das extremidades do Integrado), o diodo, também em sua aparência, identificação de terminais e símbolo esquemático, e, finalmente, o LED especial, bicolor, de dois terminais (apelidado de VAI-VEM). Notem que o LED "parece" um componente simples (LED de uma só cor), porém contém (como sugerido pelo seu símbolo esquemático) dois Diodos Emissores de Luz, cada um polarizado num sentido, ligados internamente em anti-paralelo, de modo que, dependendo do sentido da corrente, um ou o outro acenderá. Foi apenas graças a *esse* LED especial, e à estrutura engenhosa dada ao próprio circuito com o Integrado C.MOS, que o SEGURACOR pode ser *tão* simplificado, sem perda das características esperadas para o jogo.

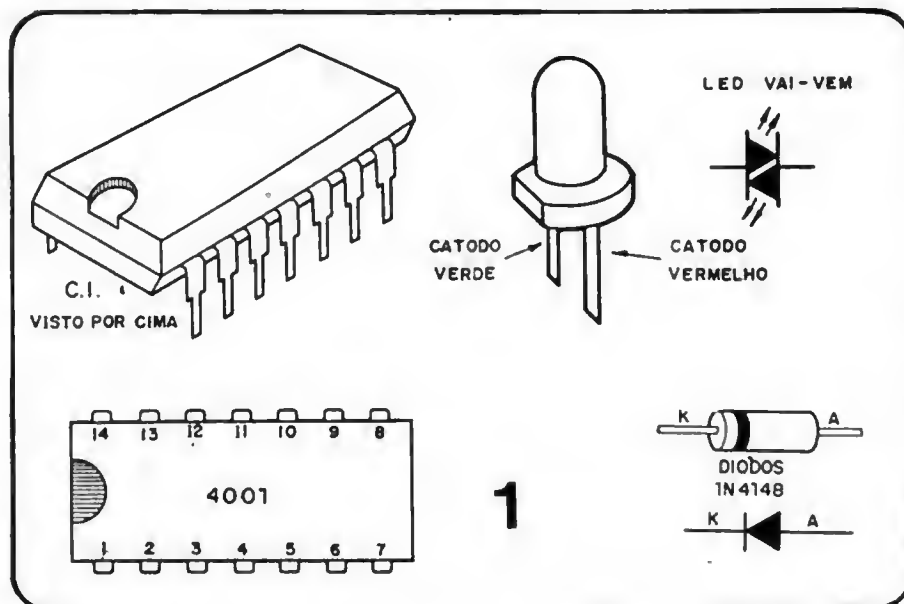
O BRINDE DA CAPA

LADO COBREADO NATURAL

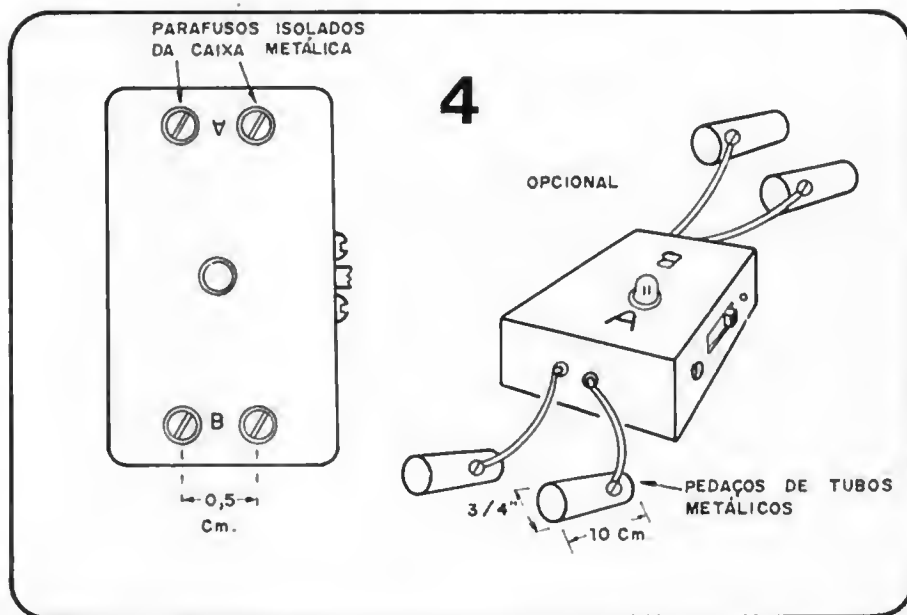
2

SEGURACOR

O desenho 2 reproduz o BRINDE DA CAPA, trazendo o *lay-out*, em tamanho natural, do Circuito Impresso específico para o SEGURACOR.

Para a montagem, propriamente, o hobbysta deverá basear-se no "chapeado" (desenho 3), que mostra a plaquinha pelo seu lado não cobreado, com todos os componentes e fios já devidamente ligados. É importante a utilização de um ferro de soldar bem leve (ponta fina), de no máximo 30 watts, solda também fininha (própria para montagens desse tipo), evitando aquecer muito os componentes mais delicados (Integrado, diodos e LED). Atenção ao posicionamento dos componentes polarizados, pois qualquer inversão, além de ocasionar o *não funcionamento* do circuito, quase certamente "arruinará" o próprio componente indevidamente ligado. Cuidado também com a polaridade da alimentação (pilhas) e com todas as conexões externas à placa (fios que vão aos "seguradores de cor", ao LED, à chave H-H e suporte de pilhas.

Terminadas as ligações, uma verificação rigorosa é aconselhável, principalmente observando se não ocorreram "pontes" de solda indevidas entre algumas das ilhas mais próximas do Impresso. Durante a conferência das ligações, as linhas tracejadas vistas no desenho 3 também serão úteis, pois representam exatamente a "sombra" da pistagem cobreada existente na face oposta da placa.

TESTANDO, ENCAIXANDO E JOGANDO...

Ainda antes de inserir o conjunto na caixa, o funcionamento pode ser testado, colocando-se as 4 pilhas no suporte, e acionando-se a chave H-H. Imediatamente o LED deverá acender, alternando as cores vermelha e verde, num ritmo constante, indicando que o "coração" do circuito está atuando. Em seguida, toque com um dedo os dois parafusos (A) e, depois os dois parafusos (B), notando que, em cada caso, o brilho no LED deverá ficar "paralisado" *numa* das cores extremas (vermelha num caso e verde no outro). Se tudo ocorreu assim, o circuito está perfeito. Qualquer "anormalidade", desligue a alimentação e re-confira com o dobro da atenção, todas as ligações e posições de componentes, até sanar o defeito.

Através das fotos, ilustrações e desenho 4, o hobbysta encontrará dados visuais suficientes para "encaixar" o SEGURACOR com elegância e perfeição: existem duas opções básicas: uma delas (esquerda do desenho 4) é colocar-se o LED no centro da tampa da caixa, a chave H-H numa das laterais, e os dois conjuntos de parafusos (dois cada) "seguradores de cor", também

na tampa da caixa, porém juntos às suas laterais menores. O espaçamento entre os dois parafusos de cada conjunto deve ser de 0,5 cm, aproximadamente, para facilitar a pressão simultânea de ambos, com um só dedo. IMPORTANTE: se a caixa for metálica, os parafusos deverão ser completamente isolados da tampa, através de arruelas ou buchas de plástico ou fibra. Na segunda opção, os conjuntos de parafusos de toque serão substituídos por dois pares de manoplas metálicas (feitas com pedaços de canos metálicos, com cerca de 10 cm de comprimento, por 3/4" de diâmetro, ligados à caixa e ao circuito por pares de fios. Notem que, nessa segunda opção, a caixa *pode* ser plástica, pois não existirão sobre ela, problemas de isolação ou de esforço mecânico (o que ocorre na *primeira* opção).

3

10MΩ 1 4001 A A 10MΩ K K 2x 1N4148

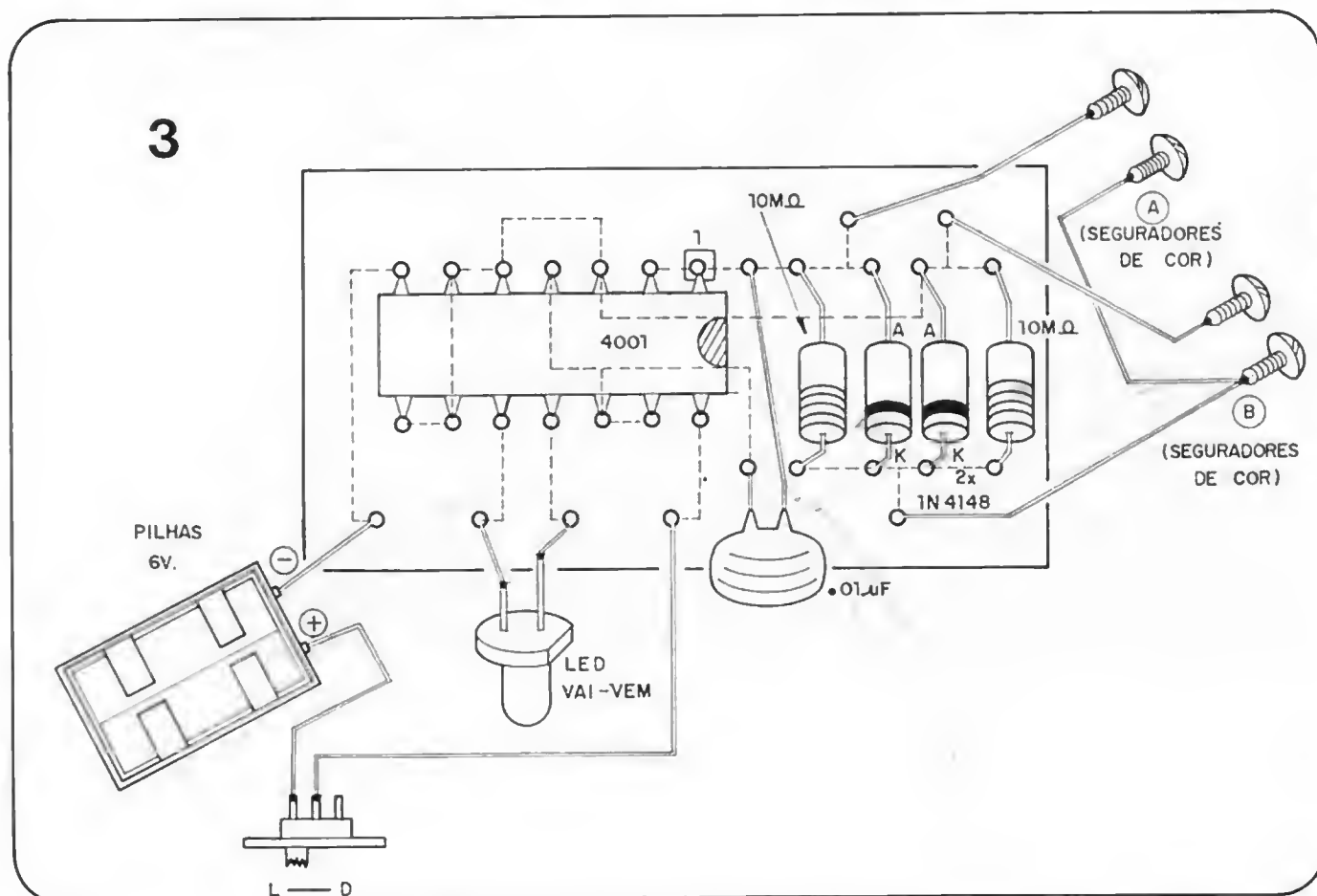
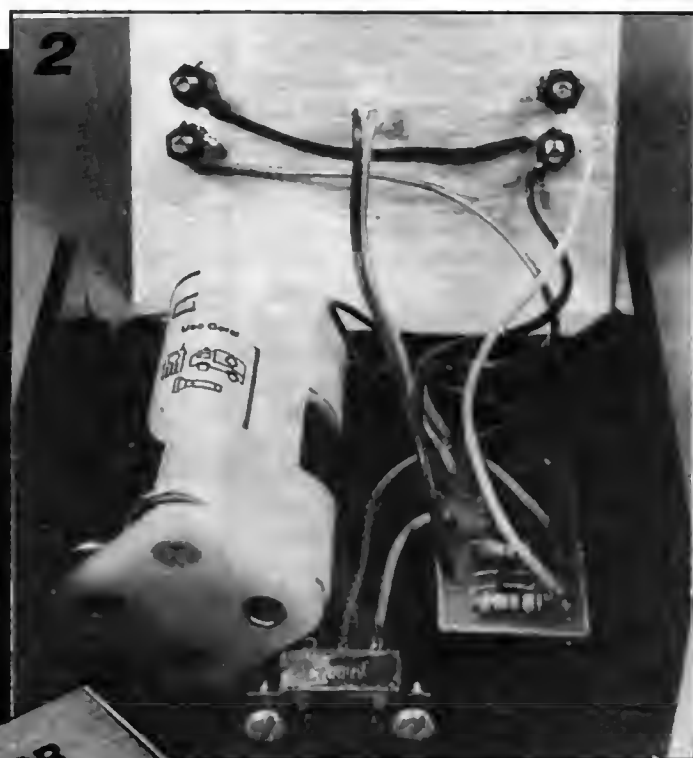
A (SEGURADORES DE COR)

B (SEGURADORES DE COR)

PILHAS 6V.

.01µF

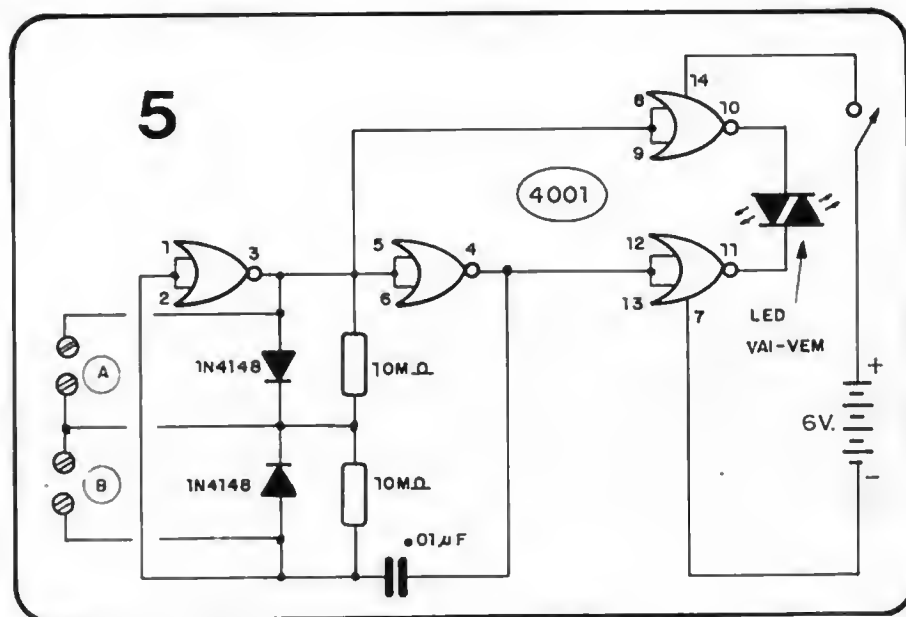
LED VAI-VEM

L — D

① *Close* de um dos pares de sensores, notando-se a isolação (com bucha plástica) necessária num dos parafusos.

② Vista geral do circuito já instalado na caixa, notando-se as conexões da plaquinha aos parafusos sensores e ao LED, instalados na tampa em "U", de alumínio.

③ Vista aproximada da placa de Circuito Impresso do SEGURACOR, que pode servir de "guia" (juntamente com o "chapeado") para a montagem.

④ Devido às pressões normalmente exercidas sobre a caixa (através dos sensores) pelos jogadores, é conveniente a instalação de pés de borracha, para que o SEGURACOR não "escorregue", durante as partidas.

Jogar o SEGURACOR é muito fácil: são dois os oponentes, A e B; no caso da primeira versão, cada um coloca seu dedo indicador sobre o respectivo conjunto de parafusos de toque e tenta, através da pressão dos dedos sobre os contatos, "segurar" a *"sua"* cor no LED (um jogador "luta" para manter o LED verde e o outro, naturalmente, tenta "segurar" a cor vermelha no LED). Se os contendores forem "chegados a uma briga", é bom que o jogo tenha uma espécie qualquer de juiz, combinando-se, previamente, uma regra do tipo: *quem "segurar" a sua cor por mais de 5 ou 10 segundos, ganha o jogo.* No caso da segunda versão, as regras básicas são as mesmas, porém cada jogador exercerá (na tentativa de "levar" o LED para a sua cor, e "segurá-la") pressão nas manoplas respectivas, segurando uma em cada mão, e apertando-as com toda a força de que for capaz. Uma condição é extremamente importante, para que haja "honestidade" (esse negócio *tão* difícil de se achar, hoje em dia) na disputa: ambos os jogadores devem estar com mãos e dedos perfeitamente enxutos (o "juiz" pode fazer essa verificação prévia, examinando as mãos e dedos dos disputantes, e obrigando, eventualmente, algum deles a usar uma toalha para secar completamente a pele, *antes* do jogo). Com algumas regras extras, bem simples, podem ser organizados pequenos "campeonatos", juntando vários participantes em "chaves", de modo a determinar, no fim, quem é o melhor "segurador de cor" entre todos. As brincadeiras serão sempre divertidas, e a turma toda vai gostar de participar.

• • •

No desenho 5 temos o diagrama esquemático do circuito, em toda a sua simplicidade: dois dos *gates* do 4001 (que, nessa aplicação, pode ser diretamente substituído por um 4011) formam um oscilador (ASTÁVEL) cujos tempos de "1" e "0" em cada ciclo, são dependentes diretamente das resistências externamente aplicadas aos contatos de toque (ou às manoplas). Assim, quanto mais força é exercida sobre tais contatos, *menor* a resistência imposta pela pele do jogador à sua parte do circuito e, conseqüentemente, menos tempo dura o acendimento (dentro de cada ciclo da oscilação) do LED do adversário. Os dois *gates* sobrantes são utilizados para reforçar, em contra-fase (quando a saída de um deles está "1", a do outro está "0", e vice-versa) a saída do oscilador, excitando, diretamente, os terminais do LED VAI–VEM, de modo a fornecer-lhe a necessária corrente de acendimento, e "forçar" uma ou outra cor (ou as cores intermediárias), dependendo das pressões exercidas pelos jogadores, lá na outra "ponta" do circuito. Tudo muito simples e direto, e, além disso, apresentando baixo consumo geral de corrente, com o que a durabilidade das pilhas será muito boa.

Uma última sugestão (para os que adoram "fuçar" nos circuitos): retirando-se os contatos de toque, ou as manoplas, e aumentando-se o valor do único capacitor para .022µF, por exemplo, o hobbysta transformará o projeto num interessante "MUDA–COR", ou seja, um oscilador que aciona o LED VAI–VEM *não* em "pisca-pisca", porém num hipnótico "vermelho-verde-vermelho-verde", constante e interessante, que pode ser usado como efeito luminoso em *outros* jogos ou brinquedos.

JOGO DA EMPATIA

BRINCADEIRA ELETRÔNICA PARA NAMORADOS (OU QUASE...)

JOGO ELETRÔNICO PARA NAMORADOS, PRETENDENTES, "PAQUERAS" E AFINS, DESTINADO A AVALIAR O REAL GRAU DE EMPATIA ("COMBINAÇÃO" E IDENTIDADE) EXISTENTE NUM CASAL (JÁ FORMADO, OU QUE PRETENDE SE "JUNTAR" – NO BOM SENTIDO). BRINCADEIRA INTERESSANTE PARA AS FESTINHAS DE FIM DE ANO (ONDE MUITO ROMANCE NOVO PODE COMEÇAR, COMO SABEM TODOS E TODAS QUE AINDA SE INTERESSAM POR ESSAS COISAS).

Aqui está o segundo joguinho eletrônico da presente DCE: o JOGO DA EMPATIA! É um "parente próximo", porém com propósitos opostos, do SEGURACOR mostrado aí atrás. Aqui, o objetivo não é o antagonismo, "derrubar" o adversário, vencer a qualquer custo. Muito pelo contrário: no EMPATIA, o que se busca é a igualdade, a identidade, a "combinação" de personalidades, numa espécie de teste para verificar se, entre um casal já "acasalado", ou que pretende "juntar-se" (ambas as expressões entre aspas, *no bom sentido*), existe um real grau de aproximação, ou seja: se ambos realmente *têm chance* de se dar bem, e constituir um par harmônico e feliz (tá parecendo "CAPRICHO" isso aqui, não é?). Tratando-se de um dispositivo eletrônico, ele é totalmente *isento*, não podendo então ser acusado de "parcialidades" ou de "fraudes". Suas indicações, embora não possam ser psicologicamente e emocionalmente comprovadas, são cientificamente consistentes, servindo então, pelo menos como *base*, para um futuro e eventual relacionamento "mais sério" entre o rapaz e a moça que se submeterem à verificação.

Através de dois LEDs especiais, cuja luminosidade se apresentará numa *cor* dependente diretamente da sensibilidade e do toque "suave" dos dedos dos participantes, sobre dois pares de contatos, o JOGO DA EMPATIA pode, seguramente, determinar o quanto se identificam, a nível puramente emocional, os dois integrantes de um casal. O objetivo dos que se submetem ao JOGO é fazer com que os dois indicadores (um "dele" e um "dela") emitam, rigorosamente, A MESMA COR, com o que se terá a certeza de que os dois, pelo menos quanto à *sensibilidade*, são bastante parecidos, podendo então, quaisquer "arestas" ou diferenças outras, serem facilmente resolvidas, já que, a nível de "carinho" e de "toque", ele e ela, seguramente, COMBINAM.

Caixa do JOGO DA EMPATIA, aberta.

Vista lateral do JOGO DA EMPATIA, notando-se o posicionamento da chave "liga-desliga".

Outros detalhes sobre a maneira de jogar ou de utilizar o EMPATIA, serão dados mais adiante. Por enquanto, basta dizer que o joguinho é de facílima construção, os componentes são poucos e não muito caros, e, praticamente, não existe nenhuma complexidade circuital, capaz de "assustar" mesmo os hobbystas menos experientes (as garotas que acompanham DCE – e são muitas, nós sabemos – gostarão demais, temos certeza, do projeto e dos seus resultados).

MONTAGEM

Para começar, o leitor deve conhecer bem, ainda que apenas visualmente, as principais peças e componentes do circuito, ou seja: os que apresentam a necessidade de serem ligados de uma determinada forma ou posição (sendo *polarizados*, portanto), sem o que poderão danificar-se, além de obstar o próprio funcionamento do circuito. Essas peças estão no desenho 1 (alguns leitores "veteranos", às vezes reclamam que "repisamos" muitas vezes as mesmas informações visuais, porém consideramos sempre que, a todo momento, tem gente nova entrando na turma e, para benefício desses, nunca é demais repetir dados de grande importância para o sucesso das montagens), em todos os detalhes necessários: lá estão o Integrado, o LED bicolor de dois terminais e o diodo, todas as peças com as informações sobre suas "pernas" e terminais, além de suas "caras" e símbolos, de modo a eliminar qualquer dúvida que possa surgir, *antes* de se começar as ligações soldadas.

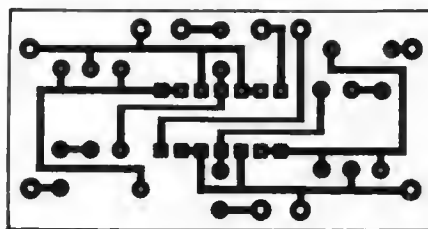
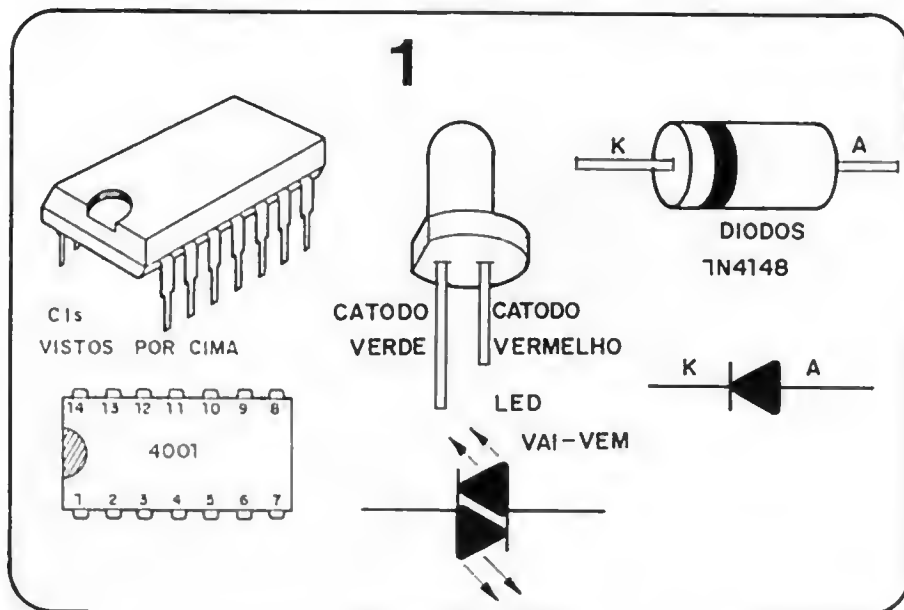
Conhecidos os componentes, a providência seguinte será a confecção da placa de Circuito Impresso, para o que o hobbysta deverá basear-se no desenho 2, que traz o *lay-out*, em tamanho natural, do padrão de ilhas e pistas. O *lay-out* deverá ser "carbonado" sobre o lado cobreado de um fenolite virgem (medindo cerca de 3 x 5,5 cm), em seguida traçado (com tinta ou decalques ácido-resistentes), corroído (na solução de percloreto de ferro), limpo, furado e lixado. Muito "capricho" é aconselhado na confecção da plaquinha, pois da sua perfeição depende, em grande parte, o sucesso da montagem.

Estando pronta a placa (bem limpinha e seca) e previamente selecionados e identificados os componentes e terminais, o hobbysta pode passar à montagem *mesmo*, efetuando as soldagens dos componentes e fiações, segundo o desenho 3, que mostra o "chapeado" (lado não cobreado da placa), com tudo bem "mastigadinho", visualmente falando. Notem que, ao colocar os terminais dos componentes nos furos respectivos, todo cuidado é necessário no sentido de evitar inversões ou trocas de posições. O Integrado, os LEDs, os diodos e a polaridade das pilhas ou bateria, deverão ser especialmente observados.

LISTA DE PEÇAS

- Um Circuito Integrado C.MOS 4001 (que pode, na presente montagem, ser substituído *diretamente*, por um 4011).
- Dois LEDs bicolores de dois terminais (tipo VAI-VEM).
- Quadro diodos 1N4148 ou equivalentes (qualquer outro diodo de silício, para aplicações gerais, poderá ser usado, em substituição).
- Dois resistores de 470Ω x 1/4 de watt.
- Dois resistores de 3M9Ω x 1/4 de watt.
- Dois capacitores de .001μF (poliéster ou disco cerâmico).
- Uma chave H-H ou "gangorra", mini.
- Um "clip" para bateria "quadradinha" de 9 volts, ou um suporte para 6 pilhas pequenas de 1,5 volts cada (com a respectiva bateria ou pilhas).
- Uma placa de Circuito Impresso específica para a montagem (VER TEXTO).
- Uma caixa para abrigar o circuito. Nosso protótipo foi confortavelmente "embutido" numa caixa plástica padronizada, com tampa de alumínio, medindo 12 x 8 x 5 cm.

MATERIAIS DIVERSOS

- Fio e solda para as ligações.
- Parafusos e porcas (3/32" e 1/8") para fixações diversas e para a confecção dos contatos de "toque com carinho".
- Adesivo de *epoxy* para a fixação dos LEDs.

As soldas deverão ser feitas com cuidado, evitando aquecimento muito pronunciado dos componentes mais delicados (aqueles já mostrados no desenho 1). Notem ainda que, embora para facilitar a visualização, alguns dos componentes estejam mostrados "deitados", no desenho 3, na verdade, para que tudo fique "elegante" e compacto, todas as peças devem ficar bem rentes à placa, com terminais bem curtos, portanto. Depois de tudo ligado e soldado (inclusive as poucas conexões externas à placa), as conexões podem ser rigorosamente conferidas, usando também como referência as linhas tracejadas que representam a sombra das pistas cobreadas existentes no outro lado da placa.

O TESTE E A CAIXA...

Com o circuito já pronto, e ainda antes de "embutir" o conjunto na caixa, o leitor pode fazer um rápido teste de funcionamento, conetando as pilhas (ou bateria) e ligando a chave de alimentação (H-H ou "gangorra"). Os dois LEDs deverão acender, apresentando *ambos* luminosidade de cor idêntica (ou ambos vermelhos, ou ambos verdes). Se ambos os LEDs acenderem, porém as cores das luminosidades forem opostas (um vermelho e outro verde, ou vice-versa), basta inverter as conexões de *um* dos dois LEDs, para corrigir a defasagem. Em seguida, supondo que ambos os LEDs estejam apresentando luminosidade vermelha, coloque um dedo sobre os contatos "ELE" e pressione levemente (não precisa fazer "força"), verificando que a cor no LED correspondente se "deslocará" até o verde. Faça o mesmo com os contatos "ELA", verificando se o LED respectivo reage da mesma forma (se, inicialmente, os LEDs estiverem verdes, o sentido do "deslocamento" da cor, durante os testes, será inverso também, ambos "em direção" ao vermelho, sem que, para isso, seja necessária uma pressão *muito* forte do dedo sobre os contatos de toque (que, por isso mesmo, são chamados de "toque com carinho").

Quanto à caixa e à aparência externa do EMPATIA, o hobbysta poderá basear-se nos exemplos e sugestões fornecidas na ilustração de abertura e nas fotos: numa das laterais maiores da caixa, fica a chave "liga-desliga" e, na tampa ou painel principal, posicionam-se, ao centro, os dois LEDs ("ELE" e "ELA"), colados aos seus furos com um pouco de adesivo de *epoxy*, pelo lado de dentro da caixa. Junto às duas laterais menores, porém ainda sobre o painel principal, ficam os dois pares de contatos ("ELE" e "ELA", sendo que o espaçamento, em cada conjunto, não deverá ser muito grande – no máximo cerca de 0,5 cm, de modo que um único dedo (principalmente os dedos femininos, que são, geralmente, menores) possa abranger, no seu "toque com carinho", as duas "cabeças" de parafuso de cada conjunto.

EMPATANDO...

A forma de jogar ou de efetuar os testes de EMPATIA, está ilustrada no desenho 4. Simplesmente liga-se o jogo e "ele" coloca um dedo nos contatos respectivos, o mesmo acontecendo com "ela". O objetivo (que provará um alto grau de "combinação" entre ambos) é, através do condicionamento, firmeza (não "força") e "carinho" do toque, "obrigar" os dois LEDs a assumirem uma *mesma* cor (fácil de notar, devido à proximidade dos dois LEDs), de tonalidade entre o amarelo e o laranja forte. O casal que for capaz de levar ambos os LEDs à mesma cor, com

um LED bicolor tipo VAI-VEM. As conexões do LED, porém, não estão feitas na maneira "tradicional", mas de forma que o componente receba corrente em ambos os sentidos, dependendo do momentâneo estado digital da saída do ASTÁVEL. A resistência da pele da pessoa que toca os contatos de cada oscilador, pode alterar, em maior ou menor grau (dependendo da "sensibilidade" do toque) a relação "1"-"0" de cada ciclo da oscilação, de modo, então, a determinar a própria cor da luminosidade do LED respectivo! Ocorre, ainda uma pequena alteração na própria *freqüência* de oscilação de cada ASTÁVEL, contudo, devido à organização do circuito, isso, praticamente, não interfere com a cor da luminosidade, talvez apenas um pouco com a intensidade da luz, o que não importa, no caso.

Para evitar que um casal mais "esperto", utilize de estratagemas para "empatar" as cores, ou simplesmente *não tocando* os contatos (deixando os dedos "quase" tocando os parafusos), ou ainda "forçando" a barra, de maneira a obter a cor (idêntica) oposta àquela apresentada pelos LEDs "em repouso", deve ser combinado previamente que nenhuma análise do EMPATIA *vale*, se ambos, ou mesmo apenas um dos dois LEDs, durante o teste, fixar sua cor nos "extremos" vermelho ou verde, sendo *obrigatória* a obtenção de qualquer cor intermediária (na faixa tonal que vai do amarelo claro ao laranja forte), pois nesse caso é que torna-se necessário um grau elevado de sensibilidade e... EMPATIA.

bastante rapidez, *e assim mantê-los*, por longo tempo, terá, seguramente, um elevado grau de EMPATIA, devendo, pela lógica, combinar muito bem nos diversos aspectos de suas personalidades, podendo, eventualmente, constituir um "casal perfeito". Em compensação, os pares que encontrarem dificuldade em "empatar" logo a cor da luminosidade nos dois LEDs, estão, com boa dose de chance, destinados a *não combinar*, devido ao fato de apresentarem reações físicas e emocionais muito diferentes entre si. A brincadeira, em si, é muito gostosa e muitos outros "detalhes pessoais" poderão ser obtidos por um observador atencioso, em função das cores obtidas nos LEDs (além do fato básico das cores "empatarem" ou não). Por exemplo: um casal que consegue manter cores "fortes" (idênticas), tendendo para o laranja, é, provavelmente, uma dupla mais *passional*, dotada de um "emocional" mais intenso, que se traduz na própria pressão que, praticamente "sem querer", exercem os dois sobre os respectivos contatos. Já um casal que, embora "empatando" a cor (o que significa elevado grau de "combinação"), mantém ambos os LEDs numa tonalidade amarela, bem clarinha, provavelmente forma uma dupla mais calma, mais racional, e pouco dada a "arroubos" emocionais incontroláveis. Isso tudo quer dizer que, além do grau de EMPATIA, também alguns detalhes sobre a própria personalidade (calmos, nervosos, emocionais, racionais, etc.) dos participantes podem ser, ainda que empiricamente, obtidos, tornando a brincadeira ainda mais interessante e gostosa, principalmente se o grupo for grande, e resolverem fazer, entre as várias pessoas, uma série intensa de testes, para ver "quem combina com quem".

No desenho 5, está o esquema do circuito do JOGO DA EMPATIA. O hobbysta atento notará certas semelhanças (e também certas diferenças) com o esquema do SEGURACOR, o que não é de surpreender, pois ambos são baseados em conceitos e componentes muito parecidos, apenas que direcionado o funcionamento sob aspectos um pouco diferentes. Simplesmente, cada par de *gates* do 4001 (ou do 4011, que também pode ser usado no circuito, sem problemas) forma um ASTÁVEL, cuja saída aplica o sinal a

DIGIVÔLEI

UM EMOCIONANTE JOGO DIGITAL, QUE ADMITE VÁRIOS CONJUNTOS DE REGRAS, MAS QUE FOI DESENVOLVIDO COM A INTENÇÃO BÁSICA DE "SIMULAR" UMA PARTIDA DE VÔLEI! DOIS JOGADORES CONTROLAM OS "CORTES" E OS "BLOQUEIOS", OBTENDO "PONTOS" OU "VANTAGENS", E GANHANDO (OU NÃO) O "DIREITO DE EXECUTAR O SAQUE"! A MOVIMENTAÇÃO DA "BOLA" E AS DEMAIS INDICACÕES, SÃO FEITAS ATRAVÉS DE UMA BARRA DE LEDs DISPOSTA SOBRE UM "CAMPO DE JOGO" DE FÁCIL ENTENDIMENTO! UM "JUIZ DE REDE" PODERÁ SUPERVISIONAR AS PARTIDAS, QUE EXIGEM, DOS DISPUTANTES, MUITA RAPIDEZ DE REFLEXOS, COMO TAMBÉM SENSIBILIDADE E SORTE (OS TRÊS FATORES PRINCIPAIS QUE PODEM INFLUIR NO ANDAMENTO DE UM JOGO "DE VERDADE"). UMA GOSTOSA BRINCADEIRA ELETRÔNICA PARA ANIMAR AS FESTAS DE FIM DE ANO (E AS FÉRIAS DA MOÇADA)!

Fechando com "chave de ouro" a série de projetos principais da presente DCE, aqui está o terceiro e mais sofisticado dos jogos da edição nº 44: o DIGIVÔLEI: Totalmente digital, desenvolvido sobre apenas 4 Integrados da "família" C.MOS (dois 4017 e dois 4011), o DIGIVÔLEI, embora surpreendentemente simples em sua concepção e montagem, apresenta um fantástico desempenho, proporcionando horas muito animadas à várias duplas de disputantes. A estrutura e a organização circuital, bem como o funcionamento e a atuação dos controles, foi especialmente calculada para "simbolizar", eletronicamente, uma partida de vôlei (esporte que, atualmente, tem tantos aficcionados no Brasil quanto o "velho" futebol), com todas as suas nuances e características: uma barra de 10 LEDs atravessa um "campo de jogo" e a movimentação de um "ponto luminoso" (ou vários deles, conforme veremos) pela barra é individualmente controlada pelos jogadores, por meio de comandos para as "cortadas" (potenciômetros deslizantes que podem acelerar ou retardar o movimento da "bola luminosa") e para os "bloqueios" (sensores de toque que podem, a qualquer momento, "paralisar" o movimento comandado pelo adversário)! Com um simples conjunto de regras e a monitoração de um "juiz de rede" (uma terceira pessoa, designada para anotar os pontos, vantagens, faltas, etc.), o DIGIVÔLEI poderá ser jogado com bastante emoção, dependendo os resultados tanto da agilidade física e rapidez de reflexos, quanto da "sensibilidade", malícia e sorte, de cada um dos contendores (igualzinho num jogo de verdade).

Graças à "dinâmica" eletrônica totalmente inédita, criada para o circuito, o DIGIVÔLEI também pode (na falta de um adversário) ser jogado "contra a máquina", ou seja: só *você* e "ele" (o próprio DIGIVÔLEI), nesse caso você mesmo atribuindo-se os pontos (honestamente, por favor) e verificando se pode (ou não) vencer a agilidade e imprevisibilidade do próprio circuito.

Além disso tudo, o circuito básico do DIGIVÔLEI é versátil, podendo, facilmente, serem criados *outros* interessantes conjuntos de regras, possibilitando até, em certos casos, *dois jogadores* em cada "campo" e sistemas de pontuações completamente diferentes do apresentado para a versão "vôlei". Regras e sugestões gerais, serão dadas mais adiante.

Embora envolvendo uma série de sofisticações conceituais, o circuito em si não é complicado, nem o número de componentes é exagerado demais (situando-se o custo final, também numa faixa aceitável), de modo que mesmo os principiantes, conseguirão montá-lo e operá-lo com êxito. Um certo "capricho" será necessário na "mão de obra externa" (parte *não eletrônica* do projeto), para que o jogo fique realmente bonito, elegante e funcional em seus controles, além de apresentar indicações fáceis de interpretar, por parte tanto dos jogadores quanto do "juiz". Essa parte, não é muito difícil, e todas as informações "visuais" serão dadas a respeito, para facilitar as "coisas" para o hobbysta. Mãos à obra, que talvez esta seja a única oportunidade que você tem de tornar-se um "Bernard" e lançar suas "jornadas nas estrelas" por aí.

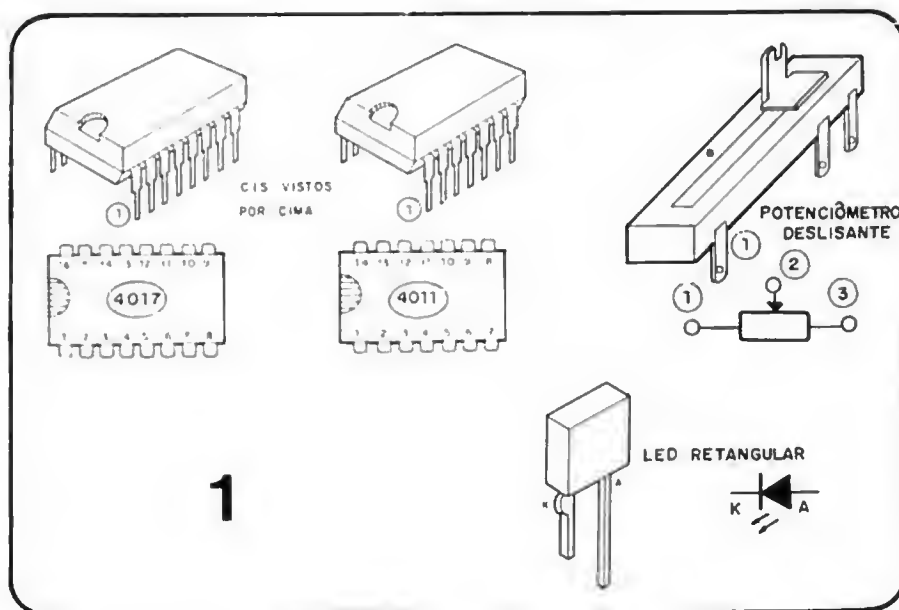
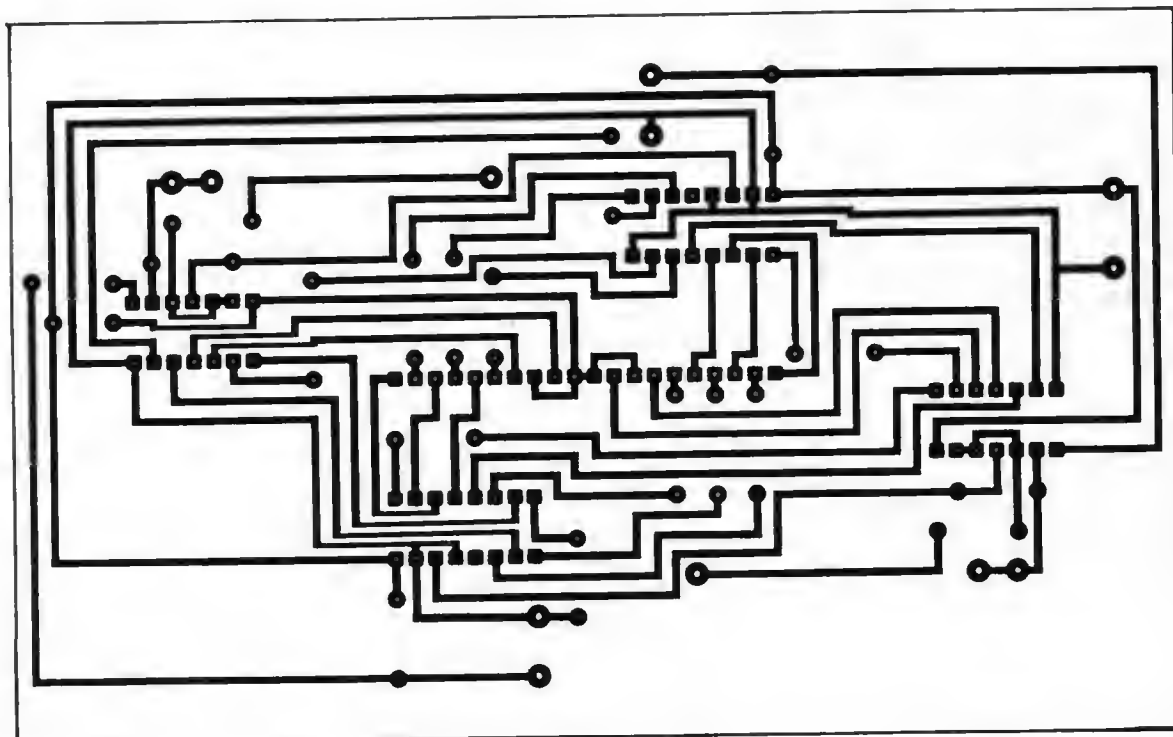
LISTA DE PEÇAS

- Dois Circuitos Integrados C.MOS 4017.
- Dois Circuitos Integrados C.MOS 4011.
- Seis LEDs retangulares amarelos, de alto rendimento.
- Quatro LEDs retangulares vermelhos, de alto rendimento.
- Dois resistores de 100KΩ x 1/4 de watt.
- Dois resistores de 10MΩ x 1/4 de watt.
- Dois potenciômetros deslizantes, lineares, de 1MΩ (corpo plástico), com os respectivos "knobs".
- Dois capacitores (poliéster) de .022μF.
- Uma chave H-H mini.
- Uma placa de Circuito Impresso específica para a montagem (15 x 9 cm – VER TEXTO).
- Duas placas pequenas (6 x 1 cm) para a confecção dos sensores de "bloqueio" – VER TEXTO).
- Um suporte para 6 pilhas pequenas de 1,5 volts, com as respectivas pilhas.
- Uma caixa para abrigar a montagem. Devido às características e necessidades "externas" do DIGIVÔLEI, as dimensões mínimas deverão ser 19 x 11 x 6,5 cm. O nosso protótipo foi "encaixado" num *container* plástico, modelo PB-119, da "Patola", com essas exatas dimensões, porém outras caixas, com medidas equivalentes, poderão ser também utilizadas.

MATERIAIS DIVERSOS

- Fio e solda, para as ligações.
- Parafusos e porcas (3/32" e 1/8"), para fixações diversas (prender a placa principal e os sensores de "bloqueio", fixar a braçadeira de retenção do suporte de pilhas, prender a chave H-H, etc.).
- Caracteres decalcáveis, auto-adesivos ou transferíveis ("Letraset"), para a marcação externa do DIGIVÔLEI ("campo de jogo"), controles, etc.

MONTAGEM

Embora "imponente" em seu tamanho externo, e na configuração dos controles e indicadores, o circuito do DIGIVÔLEI, como já foi dito, é simples, resultando na utilização de poucos (e comuns) componentes! Cumprindo a "regra", todavia, vamos, inicialmente, conhecer as peças principais, suas configurações e codificações de terminais, etc., para que não surjam problemas interpretativos durante as soldagens e ligações definitivas. O desenho 1 mostra, então, os dois Integrados (4017 e 4011), notando o hobbysta que um deles apresenta 16 "pernas" e o outro 14. Ambos são de fácil aquisição e a contagem dos pinos é (como sempre) feita em sentido anti-horário, a partir da extremidade que contém uma marca (chanfro, ponto colorido ou em relevo, etc.), estando a peça sendo olhada *por cima*. Ainda no mesmo desenho, está o LED retangular (cuja "cara" geral vale para a grande maioria dos modelos desse tipo, independente, inclusive, da cor). Observem que, normalmente, o terminal de catodo (K) é o mais curto, e/ou apresenta um leve "engrossamento" junto à sua junção com o "corpo" do componente. Finalmente, ainda no desenho 1, vemos o potenciômetro deslizante, que, embora não seja uma peça com terminais "polarizados", apresenta algumas diferenças "mecânicas" e "visuais" (mas não *elétricas*) em relação aos potenciômetros rotativos comuns, sendo, então, conveniente ao hobbysta principiante, observar bem a peça antes de utilizá-la.

O segundo passo para a construção do DIGIVÔLEI, é a confecção da placa principal de Circuito Impresso, cujo *lay-out* altamente específico, está no desenho 2, em tamanho natural, podendo então ser copiado e processado com toda a facilidade, desde que o leitor tenha bastante cuidado e atenção, pois, da perfeição da placa, depende diretamente o bom funcionamento

LADO COBREADO NATURAL 2 DIGIVÔLEI

final da montagem. Em diversos artigos anteriormente publicados em DCE, detalhamos toda a técnica de confecção, devendo o leitor consultar essas matérias, se ainda não realizou a sua *primeira* placa. Um ponto é fundamental, após a placa estar terminada e conferida: a sua perfeita limpeza (feita com "Bom-Bril", pelo lado das pistas e ilhas cobreadas), para que as soldagens saiam perfeitas. Tal limpeza deve ser também feita nos próprios terminais de componentes, pontas de fios, etc., pois *ambas* as superfícies (película cobreada e terminal do componente) devem estar isentas de sujeiras, gorduras ou oxidações, para perfeitas soldagens.

A montagem *mesmo* está detalhada no desenho 3, que mostra a placa principal, vista pelo seu lado não cobreado, com os componentes e conexões todos posicionados e soldados. Algumas *importantes* recomendações:

- Usar ferro de soldar de baixa wattagem (até 30 watts) e solda fina, de baixo ponto de fusão.
- Evitar o sobreaquecimento dos componentes, não demorando muito com a ponta aquecida do ferro sobre cada ilha. Se uma soldagem não "der certo" nos primeiros 5 segundos, espere a ligação esfriar e tente novamente, com calma e atenção.
- Bons pontos de solda ficam lisos e brilhantes. Se ficarem foscos e irregulares, certamente estará prejudicada a conexão elétrica e mecânica.
- Posicione com exatidão os componentes polarizados (Integrados e LEDs), observando as indicações quanto a seus terminais. Qualquer inversão nesses componentes "danará" tudo.
- Atenção aos diversos "jumpers" (pedaços simples de fio interligando dois furos do impresso), em número de 13 (indicados pelos códigos J1 a J13) e que se tornem necessários e importantes, em virtude da relativa complexidade da "malha" de ligações do circuito. Se qualquer dos 13 "jumpers" for esquecido, o circuito não funcionará, ou funcionará irregularmente.
- Notar que os dois potenciômetros deslizantes são ligados e fixados à placa diretamente (as soldas, ao mesmo tempo, perfazem as conexões elétricas e fixam, mecanicamente, as peças sobre a placa). Seus corpos deverão ficar encostadinhos à placa, e rigorosamente posicionados, para evitar problemas de "casamento" do pivô deslizante com o "rasgo" a ser feito no painel da caixa (ver instruções mais adiante).
- Os 10 LEDs devem ser posicionados em rigorosa linha, bem juntinhos e enfileirados, mantendo o topo de suas cabeças, *exatos* 2,2 cm de altura, em relação à superfície da placa, para que fiquem bem arrumados no respectivo "rasgo", no centro do painel do DIGIVÔLEI. Ainda quanto aos LEDs, observem bem, no desenho 3, as posições dos terminais A e K de *cada* componente, que *não são* uniformes e constantes ao longo da "fila". Qualquer inversão

3

PILHAS 9V

SENSOR DE TOQUE PARADA DO CLOCK

POT DESLISANTE 1MΩ LIN

10MΩ · 100KΩ · .022µF · 4017 · 4011

3 x LED RETANGULAR AMARELO

4 x LED RETANGULAR VERMELHO

obstará o bom funcionamento do jogo. Os 4 LEDs vermelhos ficam no centro da "fila" e os 6 amarelos são distribuídos nas extremidades (3 de cada lado).

- Observar com atenção as conexões externas à placa (que são poucas), ou sejam: pilhas, chave H-H e placas secundárias (sensores de "bloqueio", explicados aí adiante).
- Tudo ligado, faça uma rigorosa conferência, orientando-se pelo desenho 3, pelas fotos e usando as linhas tracejadas do "chapeado" como guias, já que tais linhas representam a "sombra" da pistagem existente no *outro* lado da placa. Finalmente, corte as sobras de terminais, pelo lado cobreado.

OS SENSORES DE "BLOQUEIO"
O PRIMEIRO TESTE
O "ENCAIXAMENTO"

Os dois sensores de "bloqueio" (vistos, no desenho 3, junto às duas laterais maiores da placa principal, externamente posicionados) são feitos na forma de pequenas "tiras" de Circuito Impresso (medindo cada uma 6 x 1 cm), contendo duas pistas de toque, cada uma com duas ilhas para conexão elétrica das pistas e mais três furinhos (dois para fixação do sensor, com parafusos, e uma para a passagem dos fios de ligação das pistas). O desenho 4 mostra, em tamanho natural, o *lay-out* desses sensores, que deverá ser reproduzido e confeccionado, usando as técnicas tradicionais de elaboração de Circuitos Impressos. Notem, no desenho 3, que as conexões dos sensores à placa devem ser feitas com fios não muito curtos, pois as plaquinhas secundárias ficarão *fora* da caixa, ao lado dos próprios potenciômetros, conforme será visto adiante.

Após *todas* as conexões estarem feitas e conferidas, porém ainda antes de embutir o circuito na caixa, e dar acabamento final ao DIGIVÔLEI, coloque as pilhas no suporte, ligue a chave geral H-H e regule os dois potenciômetros para a sua posição de máxima resistência ("knobs" junto às extremidades dos potenciômetros que estão próximos dos *cantos* da placa). Os LEDs deverão "animar-se", ocorrendo deslocamentos luminosos, nas duas pontas da barra de LEDs (LEDs amarelos), de "fora para dentro", ou seja, os pontos luminosos deverão "correr"

das extremidades da barra em direção ao seu centro, em ritmo não muito acelerado (visível). Já o conjunto de 4 LEDs vermelhos no centro da barra, deverá comportar-se de maneira diferente: parecerá apagado durante alguns instantes, para depois, num andamento também não muito rápido ("acompanhável" pela vista), efetuar um breve seqüenciamento luminoso (apenas dentro da linha de LEDs vermelhos), os LEDs amarelos "correm" em sentidos *opostos*). Em seguida, coloque os dois potenciômetros em seus ajustes opostos ("knobs" junto às extremidades dos potenciômetros mais próximas ao centro da placa). As duas barras amarelas, nas extremidades da linha de LEDs deverão assumir um seqüenciamento (sempre da ponta para o centro) *tão* rápido, que só poderá ser vista uma luminosidade geral, oscilante, a "meia força". Já no conjunto central de 4 LEDs vermelhos, parecerá ocorrer uma oscilação *total* da luminosidade, abrangendo todos os LEDs, como que acendendo e apagando suave e lentamente, sem nunca assumir um estado de totalmente apagado ou totalmente aceso. Qualquer que seja o ajuste momentâneo dos dois potenciômetros, tocando-se com o dedo um dos sensores de "bloqueio", ocorrerão estranhas paralizações no "corre-corre" dos LEDs, normalmente ficando totalmente parado o deslocamento da linha amarela *oposta*, e, eventualmente, paralizando-se a luminosidade de um ou mais dos LEDs vermelhos centrais (ou de algum dos amarelos, em uma ou ambas as pontas da barra). Comprovado o funcionamento do circuito, vamos à caixa e à "decoração" do "campo de jogo".

O arranjo estético externo do DIGIVÔLEI é muito importante, não só para a beleza "visual" do jogo, como também para a elegância, praticidade e eficiências dos próprios controles e interpretações das indicações. Sugerimos que o hobbysta siga, da maneira mais próxima possível, a "cara" que demos ao nosso protótipo, e que pode ser facilmente analisada e "copiada" a partir das ilustrações e fotos. Para facilitar ainda mais as coisas, o desenho 5 mostra, em *tamanho natural*, e com todos os posicionamentos rigorosamente espaçados e dimensionados, o padrão geral do painel, incluindo as posições (importantíssimas) e tamanhos dos "rasgos" para os LEDs (central) e para os percursos dos "pivôs" dos potenciômetros, além da furação para fixação e passagem dos fios que conduzem aos sensores de "bloqueio". Ainda no mesmo desenho, estão demarcadas as linhas do "campo de jogo", delimitado de modo que os quatro LEDs centrais representam os dois campos de marcação de "pontos" (P) e as áreas com os LEDs amarelos delimitam o campo das "vantagens" (V). É aconselhável (se o hobbysta estiver usando a exata caixa

sugerida na LISTA DE PEÇAS) que o padrão geral do desenho 5 seja decalcado, diretamente, sobre o painel principal da caixa, executando-se furações e marcações rigorosamente conforme o indicado, para que ocorra perfeito "casamento" com as dimensões e disposições da própria placa de Circuito Impresso, de modo que tanto os LEDs, quanto os potenciômetros, possam sobressair corretamente pelos "rasgos" respectivos, com perfeição...

Depois da furação e marcação feitas, a placa deve ser fixada com parafusos, usando-se como gabarito de altura, o próprio corpo dos potenciômetros, que devem ficar bem encostados à superfície interna da caixa, gerando, com isso, todos os afastamentos necessários, com precisão. Os dois sensores de "bloqueio" devem ser presos por parafusos e porcas, passando-se os fios que ligam as pistas ao circuito, pelos respectivos furos (na própria plaquinha e na superfície da caixa). Numa das laterais, instala-se (através de parafusos, e da conveniente furação) a chave H-H "liga-desliga", conforme sugerem ilustrações e fotos. As diversas marcações do painel podem ser feitas com "Letra-set" branca (se a caixa for preta, como a do nosso protótipo), para maior beleza e clareza. Com um mínimo de capricho e atenção, a "coisa" ficará realmente bonita.

JOGANDO O DIGIVÔLEI

Para jogar, cada um dos participantes (chamê-mo-los, daqui para a frente, de A e B. para simplificar) segura, com o polegar e o indicador da mão direita, o "knob" do *seu* potenciômetro de "corte", repousando a ponta do dedo médio da mesma mão sobre as pistas cobreadas do sensor de bloqueio respectivo. Para iniciar o jogo, ambos os potenciômetros devem estar nas posições mínimas (totalmente "puxados" em direção ao próprio jogador). O juiz (que supervisionará o jogo, contará os pontos, anotará as faltas, etc.) comanda a chave H-H, de modo que dele depende a autorização ou não para o jogo iniciar, prosseguir, parar, etc.

O importante é os dois jogadores "sentirem" o seguinte: avançando seu controle de corte, acelera o andamento, em direção ao campo do adversário, do deslocamento dos *seus* LEDs amarelos. Além disso, tocando-se com o dedo médio (que, naturalmente,

acompanha o deslocamento da mão do jogador, por todo o percurso do potenciômetro de ataque) as pistas do sensor de bloqueio, pode ser paralisado o movimento (qualquer que seja a velocidade com que "vinha" do saque ou do corte do *adversário*! Combinando com habilitade, rapidez, raciocínio, malícia e um pouco de sorte, os movimentos de avanço e recuo (que, respectivamente, aceleram e retardam o próprio ataque em direção ao campo adversário) do potenciômetro, e a ação sobre o sensor de bloqueio (que pode, sempre que se quiser, parar a ação do adversário *contra* você), o jogador deverá tentar, assim como no vôlei verdadeiro, determinar um acendimento *fixo e firme* de um dos LEDs no campo do adversário (e vice-versa, o adversário tentando paralisar um ou mais pontos luminosos, no campo do outro jogador). As regras podem ser as seguintes (são flexíveis, e combinações "pessoais" outras também podem ser determinadas):

1- O juiz determina, por sorteio, quem dá o primeiro saque, mantendo a chave H-H desligada e apenas ligando-a quando decidir começar o "set".
2- Ambos os jogadores, no início, devem manter seus potenciômetros totalmente puxados para o seu lado (ajuste de menor velocidade de ataque), estando, porém, aquele privilegiado com o saque com o dedo *fora* do sensor de bloqueio, enquanto que o outro jogador deve estar com o dedo *sobre* o seu sensor. (A regra geral para os saques é *sempre* essa).
3- O juiz autoriza o começo do set, acionando a chave H-H (e assim deixando o jogo correr, ligado). A partir desse momento, ambos os jogadores podem, a seu critério (não demora muito para que os dois, mesmo que "leigos", peguem a "manha" do jogo, que não é difícil, exigindo, sim, muita malícia e percepção), mover o controle de ataque (potenciômetro de corte) e de bloqueio (sensor que paralisa a ação dos adversários).
4- Um (ou vários) acendimento fixo, conseguido, na área P do adversário, determinará *um ponto* para o jogador (devidamente anotado pelo juiz, que então pára o jogo, desacionando a chave H-H, e determinando novo saque, beneficiando sempre quem fez o ponto, igualzinho no vôlei verdadeiro). O juiz, então, desliga a chave H-H e tudo recomeça, de acordo com a regra 2.
5- Um acendimento fixo conseguido na área V do adversário (se o ponto anteriormente marcado foi do adversário), consistirá numa "vantagem" (como no jogo real), ganhando o que obteve a vantagem, o direito de saque, de acordo com a regra 2. Quem *tomar* a vantagem do adversário, e em seguida, conseguir *outra* vantagem, marca também um ponto, devidamente anotado pelo juiz, com retorno automático à regra 2.
6- Tudo ocorre como se o ponto luminoso representasse a parada da bola, ou o toque desta no chão, interpretando-se tais ocorrências da mesma maneira como se faz no jogo de vôlei real.
7- Podem ocorrer, contudo, paralisações de mais de um ponto luminoso, presentes em mais de uma das áreas demarcadas no campo. A interpretação, nesses casos, é a seguinte:
8- O jogador que, pela sua ação no corte e no bloqueio, fizer acender LEDs em *ambas as áreas P*, comete "falta" (a vantagem ou o ponto,

dependendo do caso, passa para o adversário).

9- O mesmo ocorre quando o jogador, através da sua ação, determina a paralisação de pontos luminosos em ambas as áreas V (vantagem ou ponto ficam sendo do adversário).

10- Ocorrendo acendimento simultâneo nas áreas P e V de determinado jogador, o ponto ou vantagem (conforme o caso) será, automaticamente, do adversário.

11- O importante é o juiz ficar atento (assim como um juiz de rede no jogo real) e, paralisar sempre o jogo, a cada ponto ou vantagem obtido, anotando o "score" e, logo em seguida, autorizando o novo saque, "a quem de direito", com a observância da regra 2.

12- Não importa se mais de um LED permanecer aceso, para efeito das interpretações até agora enumeradas, desde que tais acendimentos ocorram *dentro de uma mesma área* demarcada do campo. O juiz deve observar isso com rigor.

13- Cada "set" deverá ter 15 pontos (como no vôlei), vencendo o jogador que primeiro obtiver vitórias parciais em 3 "sets" (3-0, 3-1 ou 3-2, como no vôlei "real").

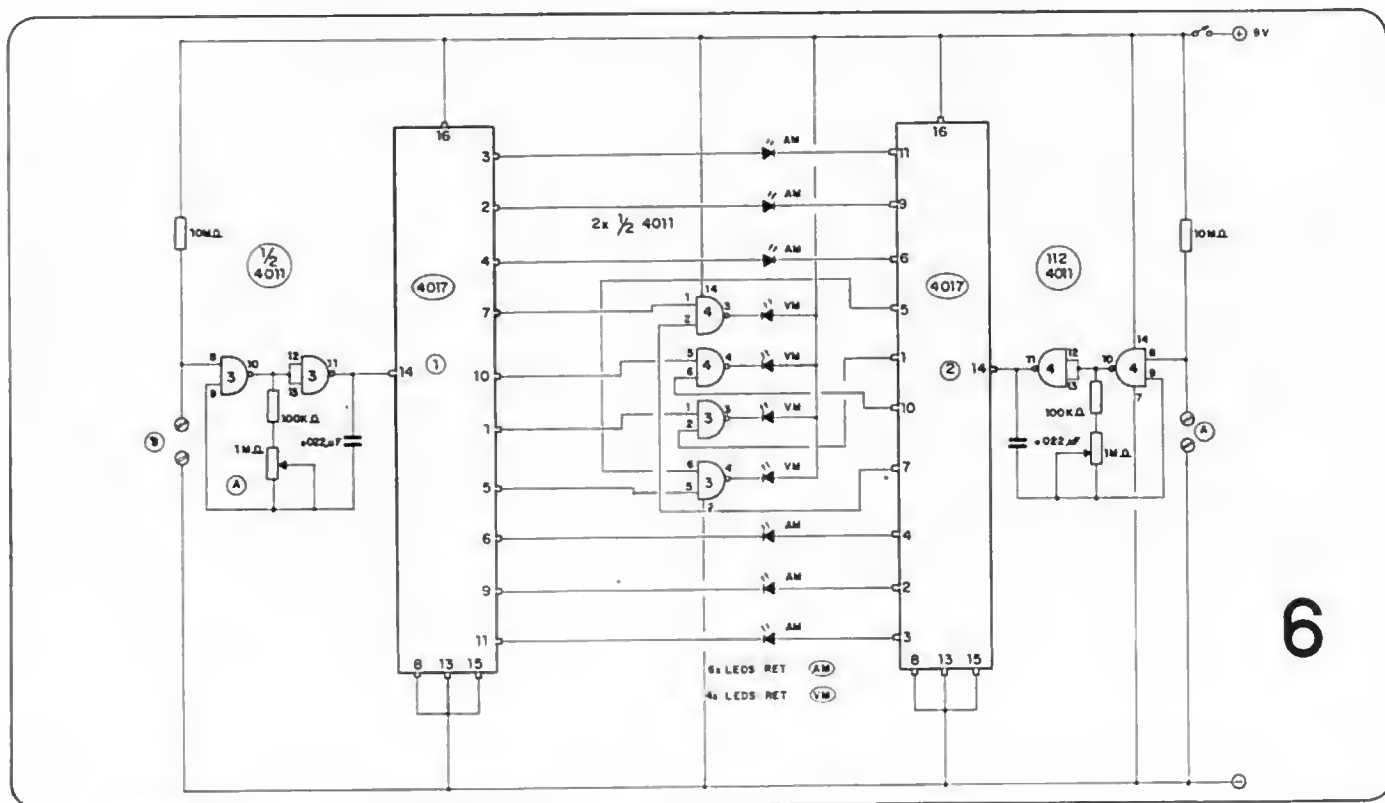
14- Muitas outras regras intermediárias poderão ser incorporadas, por comum acordo entre os jogadores, cabendo sempre ao juiz designado, zelar pela observância das normas estabelecidas.

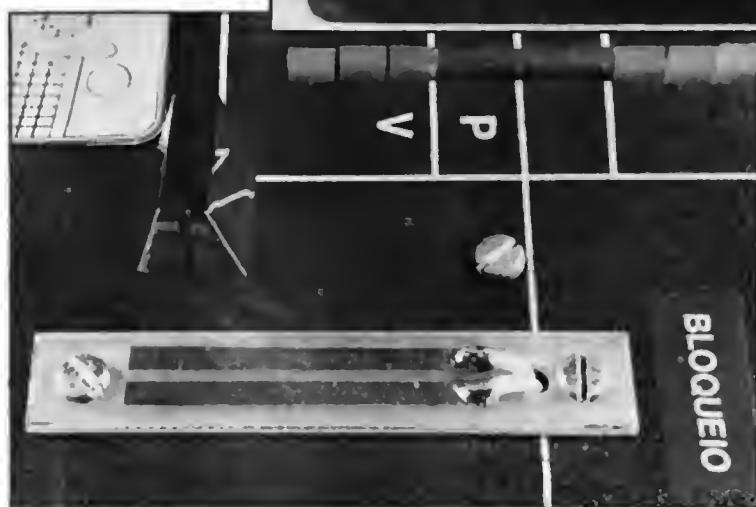
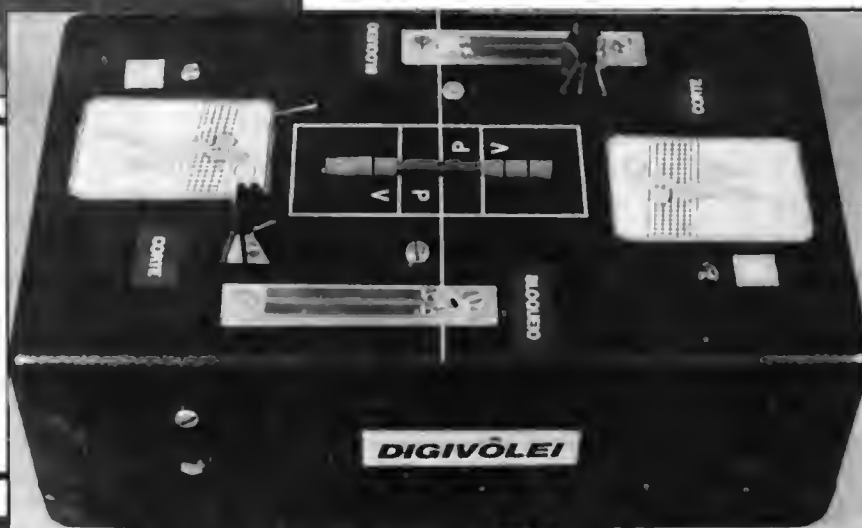
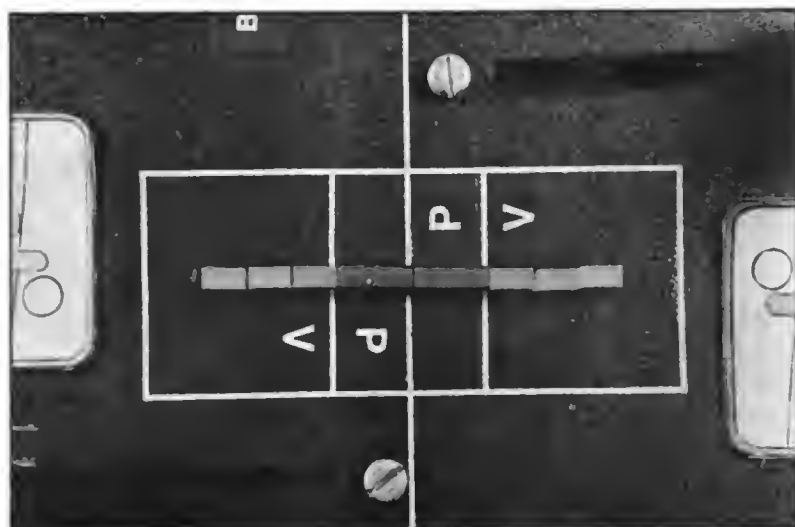
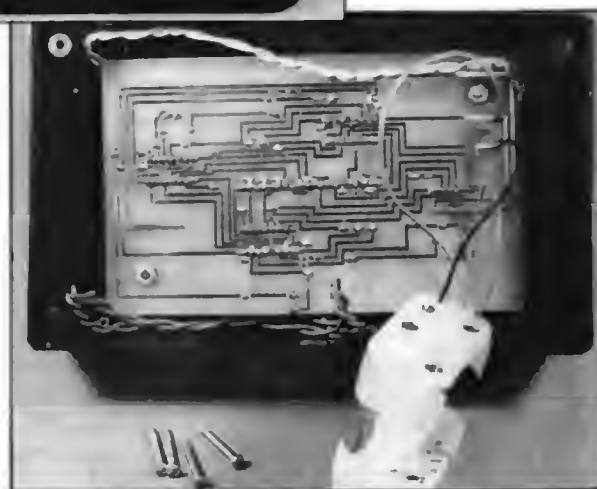
15- Assim que todos, jogadores e juiz, estejam familiarizados com o próprio "comportamento" do jogo (algumas partidas iniciais de "teste" devem ser jogadas, "sem valer resultado", para que todos possam, rapidamente, pegar o "espírito da coisa") será muito fácil organizar-se pequenos campeonatos, emocionantes disputas entre vários jogadores.

16- Eventualmente, as partidas poderão ser feitas em duplas, ficando, de cada lado, um jogador encarregado do "corte" e o seu parceiro controlando o "bloqueio". Tudo vai de determinar-se regras específicas.

17- Se o hobbysta estiver solitário (não tiver ninguém "à mão" para "funcionar" como adversário), pode também jogar "contra a máquina", posicionando, por exemplo, o controle de corte do lado B em sua atuação *média* ("knob" do potenciômetro no meio do curso), e atuando apenas nos controles do lado A. (Não pensem que *é fácil* jogar-se contra o próprio DIGIVÔLEI, pois o "bicho" fará (e você anotará, se for honesto) muitos pontos, podendo até vencê-lo.

Com um pouco de imaginação, muitos outros jogos poderão ser "inventados", aplicando-se regras e condições específicas. Sabemos que o que não falta ao hobbysta é isso: inventividade. Assim, não nos surpreenderemos se alguém por aí transformar o DIGIVÔLEI numa "corrida de obstáculos", "arremesso de disco" ou qualquer outra loucura (nós também, de vez em quando, temos alguns "estalos" desse tipo).

O circuito do DIGIVÔLEI está esquematizado no desenho 6, e é, conforme dissemos no início bem menos complexo do que suas próprias funções e "comportamento". Dois seqüenciadores com 4017 foram estruturados, cada um comandado por um "clock" independente (feito com dois *gates* de 4011). Cada jogador, através do *seu* potenciômetro, controla, dentro de certa faixa, a freqüência do *seu* clock. Ao mesmo tempo, pode também autorizar ou não o próprio funcionamento do clock *do adversário*, através do respectivo sensor de bloqueio. O truque todo (eletronicamente falando) está no método pouco usual de conetar os LEDs, pois tais componentes estão, simplesmente, "cruzados" entre as saídas dos dois 4017 (e não individualmente comandados e acionados por cada um dos seqüenciadores!). O primeiro LED amarelo do alto, por exemplo, apenas acenderá quando o pino 3 (saída Ø) do 4017 da esquerda estiver *alto* e, por sua vez, o pino 11 (saída 10) do 4017 da direita estiver *baixo*, qalquer outra

Lateral da caixa do DIGIVÕLEI, mostrando a posição da chave "liga-desliga".

"Campo de jogo" do DIGIVÕLEI, vendo-se a fila de LEDs e as áreas de pontos (P) e vantagens (V).

Close de um dos sensores de bloqueio, notando-se a conexão das pistas cobreadas paralelas ao par de fios que as interliga ao circuito.

Caixa do DIGIVÕLEI, com a traseira aberta, vendo-se a "retaguarda" do Circuito Impresso (notas as soldinhas bem feitas, com cuidado para não haverem "corrimentos").

momentânea condição desses dois pinos, não permitirá o acendimento do respectivo LED. Observem ainda que (quanto as partes da barra formadas pelos LEDs amarelos) os dois seqüenciamentos estão organizados em sentidos opostos (um 4017 "vai" e o outro "vem"), de modo que o caminhar do ponto luminoso ocorre, nas extremidades da barra, sempre de forma para dentro. Já quanto aos LEDs vermelhos centrais, a "coisa" é bem diferente: acionados que são por 4 gates NAND dos 4011, apenas podem acender quando duas saídas equivalentes e correspondentes, dos dois 4017 estejam, *simultaneamente altas*. Isso, entrementes, *só pode ocorrer* em raros momentos de "sincronismo" entre os dois *clocks*, não muito fáceis de serem conseguidos, por qualquer dos jogadores (daí ser mais fácil obter-se "vantagens" do que "pontos").

Vejam que a possibilidade de exercer um "bloqueio" paralisando o clock do adversário, *nem sempre* representa uma vantagem direta e automática, pois, dependendo da velocidade imprimida ao jogo por esse mesmo adversário, torna-se impossível acompanhar, visualmente, o deslocamento, o que gera, eventualmente, uma condição de "ponto" ou "vantagem" para esse mesmo adversário, no momento em que "você" bloqueia (assim como ocorre no vôlei, onde uma cortada muito forte e rápida *pode* ser bloqueada, porém a bola, após bater no bloqueio, "espirra" para fora do campo de jogo, dando vantagem ou ponto ao time que executou a cortada e não ao que tentou defendê-la). Da maneira como o circuito foi estruturado, se você tentar manter a velocidade do seu lado do jogo bem baixa, para melhor visualizar os momentos propícios para o ataque, corre o risco de se ver bloqueado pelo adversário (que também está *vendo* a sua lentidão), numa condição de "ponto" ou "vantagem" para ele. Por outro lado, manter uma velocidade de jogo constantemente muito elevada (tentando atacar constantemente) transforma o DIGIVÔLEI num mero jogo de *sorte*, pois, simplesmente, *não dá para ver onde a "bola" está*, a cada momento, sendo que, no primeiro "bloqueio" (de qualquer dos lados), será absolutamente imprevisível *quem* marcará um "ponto" ou "vantagem"! Assim, o conjunto de controles, e sua rigorosa inter-dependência, é que faz toda a "emoção" e agilidade do jogo. É certo porém que, um jogador bem treinado, conseguirá "prever", com razoável precisão, o ponto onde a bola estará (visualizando, não só o próprio andamento do ponto luminoso nos LEDs, como também a posição do "knob" do potenciômetro de ataque do adversário) em determinado momento, tentando, então, bloquear no instante preciso. Mesmo esse tipo de "truque", contudo, entre dois jogadores bons, pode não resultar, pois o "outro" poderá estar pensando da mesma forma, e executar um bloqueio simultâneo, de imprevisíveis conseqüências, em termos de "pontos" ou "vantagens".

As analogias com um jogo de vôlei real são muitas e o padrão de acendimento, seqüenciamento, andamento e paralisações dos pontos luminosos, são absolutamente inéditos em jogos eletrônicos desse tipo, proporcionando, realmente, bastante emoção às partidas.

Notem que as velocidades mínima e máxima de ambos os clocks são idênticas, e determinadas principalmente pelos capacitores de .022µF. As freqüências dos clocks foram determinadas experimental e empiricamente, baseadas na agilidade de reflexos de dois dos técnicos daqui, do nosso laboratório, mas, se o hobbysta achar o jogo muito difícil, poderá "atenuar" a força das "cortadas", simplesmente reduzindo a faixa de velocidades de ataque, trocando ambos os capacitores por outros, de .047µF, ou ainda maiores. Não se recomendam alterações no sentido de aumentar as velocidades, pois, nesse caso, o jogo se tornará uma simples questão de sorte, praticamente invalidando a observação visual, a rapidez de reflexos e a malícia que tornam a coisa tão emocionante. Também não é recomendada a alteração nas freqüências via modificação nos valores do resistores ou potenciômetros, pois isso estreitará ou alargará muito as faixas de atuação dos controles de ataque, tirando as características do jogo.

Finalmente, embora tenhamos sugerido LEDs vermelhos (para o centro do "campo") e amarelos (para as extremidades do "campo"), nada impede que o hobbysta utilize componentes de outras cores, desde que dispostos com lógica, de modo a facilitar (e não a atrapalhar) as indicações e anotações de "pontos" e "vantagens".

Bons jogos, para todos!

SUPER TRANSISTÔMETRO

FINALMENTE UM TESTADOR DE TRANSÍSTORES REALMENTE COMPLETO!
VERIFICA O ESTADO DO COMPONENTE, INDICA A SUA POLARIDADE, "AVISA" SE OS TERMINAIS FORAM OU NÃO LIGADOS CORRETAMENTE E (ALGO INÉDITO EM TESTADORES SIMPLES) INDICA, COM INCRÍVEL PRECISÃO, O *GANHO* (FATOR DE AMPLIFICAÇÃO) DO TRANSÍSTOR!
TUDO ISSO NUM CIRCUITO AINDA BASTANTE SIMPLES E BARATO, COM APENAS DOIS INTEGRADOS COMUNS, APRESENTANDO SUAS INDICAÇÕES EM DOIS LEDs E UM TRANSDUTOR SONORO!
UM TESTADOR QUASE "PROFISSIONAL", PORÉM DE MONTAGEM E OPERAÇÃO FACÍLIMAS, E CUSTO FINAL EXTREMAMENTE REDUZIDO!

Pequenos instrumentos de bancada, destinados a testes de componentes, medições de valores, monitoração do funcionamento de circuitos, etc., são, na prática, uma *necessidade* para todo aquele que "mergulha", realmente, na Eletrônica, seja um simples iniciante ou estudante, um técnico profissional ou um engenheiro avançado. Instrumentos de testes e medições, contudo, são invariavelmente caros e complexos (alguns tão "cheios de coisa", que só o manual de operações parece um autêntico "romance", com mais páginas do que a DCE), o que os coloca fora do alcance médio dos interessados.

Assim, não só os hobbystas e principiantes, mas também os profissionais avançados, preferem, na maioria das vezes, *construir seus próprios instrumentos*, com o que, no mínimo, conseguem uma grande economia em "cruzeiros". Ocorre, porém, que mesmo nas publicações técnicas especializadas, não é *muito* freqüente encontrar-se um bom circuito de aparelhos de testes e medições (e, quando isso ocorre, o circuito é tão ou mais complexo do que o apresentado pelos instrumentos "comerciais", invalidando aquela história da economia, etc.). Pensando sempre nesses problemas, a equipe técnica de DCE, desde o início da publicação da nossa revista, desenvolveu *dezenas* de instrumentos simples, porém efetivos, destinados aos testes e medições, verificações e análises diversas, em componentes, circuitos, etc. Para o hobbysta "recente" ter uma amostra da nossa constante "boa fé", podemos assegurar que *todos* os projetos do gênero, até o momento publicados em DCE, foram, inicialmente, desenvolvidos *para nosso próprio uso*, aqui no laboratório "maluco" da revista, e *só depois*, comprovadas sua praticidade, utilidade e confiabilidade, transformados num artigo destinado a constar da própria revista! É esse o nosso lema, pois também somos, nós aqui, *hobbystas*, como todos vocês, participando dos *mesmos* problemas e exercerndo, constantemente, a mesma necessária dose de criatividade e "jogo de cintura", requeridos para o desenvolvimento da nossa "paixão" comum, a Eletrônica...

Já foram mostrados vários testadores específicos para transístores (vejam o ÍNDICE REMISSIVO, publicado no nº 42, e comprovem) em níveis crescentes de complexidade, eficiência, custo, etc. Entretanto, como esse tipo de instrumento é, provavelmente, *um dos mais necessários* na bancada do leitor, aqui estamos novamente, com um projeto do gênero, cheio de novidades, aperfeiçoamentos e "mumunhas", de modo a torná-lo, na prática, equivalente aos melhores testadores "comerciais" existentes nas lojas. Apesar disso, graças a um circuito inédito, utilizando conceitos não normalmente aplicados a estruturas desse tipo, conseguiu-se restringir a quantidade de componentes, a complexidade geral da "coisa" e o próprio custo final da montagem, sem que tais "enxugamentos" pudessem diminuir as potencialidades, a versatilidade e confiabilidade geral do instrumento (bem dentro do "espírito" de DCE, que sempre foi: obter o *máximo*, gastando o *mínimo* – inclusive de "cabeça").

Nosso SUPER-TRANSÍSTÔMETRO é, assim, um instrumento realmente completo! Vejam só o que ele faz:

– Indica se o transístor testado está BOM ou não.
– Indica a polaridade do componente (PNP ou NPN).
– "Avisa" se os terminais do componente sob teste foram ligados de forma errônea ao aparelho (com o que, indiretamente, também serve

para identificar esses próprios terminais).

- Determina, de forma totalmente inédita e sem possibilidade de más interpretações, o *ganho* (fator de amplificação) do transístor, possibilidade nem sempre "encontrável" nos testadores mais simples.
- A própria "forma" das indicações, feitas de modo "audio-visual", é totalmente inédita e de facílima "leitura", dificilmente deixando margem a dúvidas (explicações serão dadas mais adiante).

Todos os que lidam muito com transístores (é, inclusive, bem comum que o hobbysta tenha, no seu gaveteiro, um "monte" de transístores de "uso permanente", que "entram e saem" num grande número de experiências e protótipos e que necessitam de testes periódicos, para verificar se ainda estão "vivos") terão, com certeza, muito o que obter do SUPER-TRANSISTÔMETRO DCE, pois a sua utilidade é elevada, em muitas circunstâncias. Para os "compradores de sucata" que, por economia, adquirem, nos "ferros-velhos" de Eletrônica, chassis e aparelhos inutilizados, para o reaproveitamento de peças, o SUPER-TRANSISTÔMETROS DCE realizará um trabalho extremamente valioso, justamente na identificação e verificação do estado dos eventuais transístores retirados, podendo então tais componentes (mesmo que suas marcações e códigos sejam "incompreensíveis" ou estejam apagados) serem convenientemente classificados e utilizados, no futuro.

LISTA DE PEÇAS

- Um Circuito Integrado C.MOS 40106.
- Um Circuito Integrado C.MOS 4011.
- Dois LEDs de alto rendimento, vermelhos, tipo SLR-54-URC ou equivalentes.
- Dois diodos 1N4148 ou equivalentes.
- Um resistor de 1MΩ x 1/4 de watt.
- Um resistor de 2M2Ω x 1/4 de watt.
- Dois capacitores (poliéster) de .27μF.
- Uma cápsula de microfone de cristal.
- Um "clip" para bateria de 9 volts (com a respectiva bateria).
- Um interruptor de pressão ("push-button"), tipo Normalmente Aberto.
- Três garras "jacaré" mini, isoladas, de preferência em cores diferentes.
- Uma placa de Circuito Impresso específica para a montagem (VER TEXTO).
- Uma caixa média, para abrigar a montagem. Nosso protótipo foi "embutido" numa caixa padronizada, medindo cerca de 12 x 8 x 5 cm.

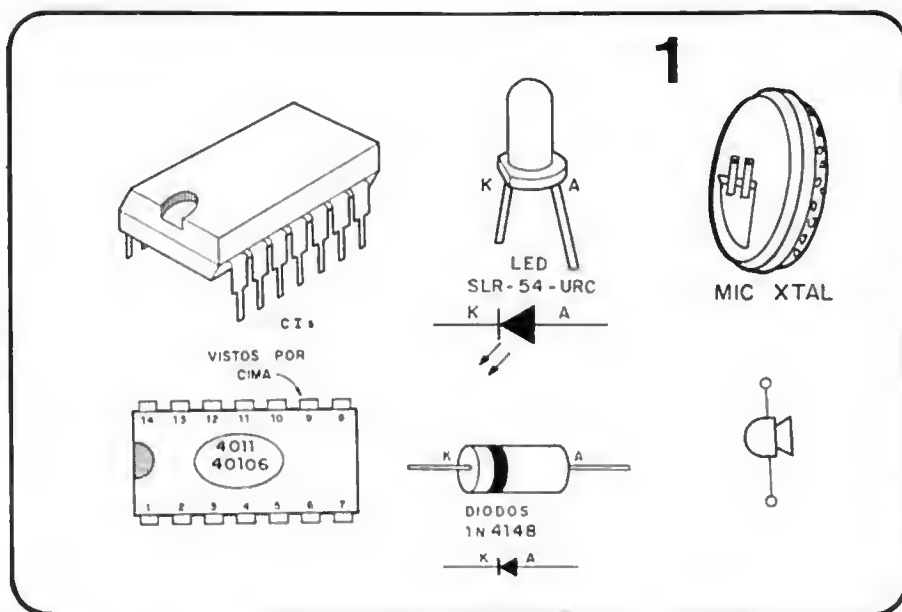
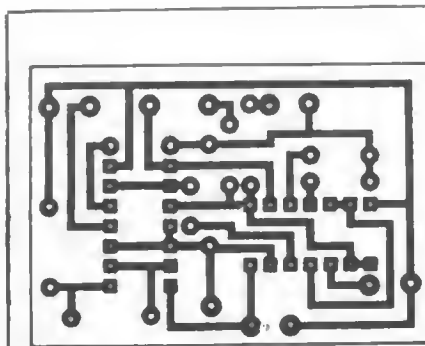
MATERIAIS DIVERSOS

- Fio e solda para as ligações.
- Parafusos e porcas (3/32" ou 1/8") para fixações diversas.
- Adesivo de *epoxy* (tipo "Araldite") para fixar os LEDs e a cápsula de mic. xtal.
- Caracteres adesivos, decalcáveis ou transferíveis (tipo "Letraset"), para marcação externa da caixa, conetores, controles, etc.).

A montagem, em si, é simples (pois, como dissemos, o circuito foi "enxugado" ao máximo, utilizando poucos componentes e nenhuma peça muito delicada, cara ou "especializada") estando ao alcance teórico e prático mesmo dos principiantes (desde que se disponham a seguir atentamente as instruções contidas nos textos e desenhos).

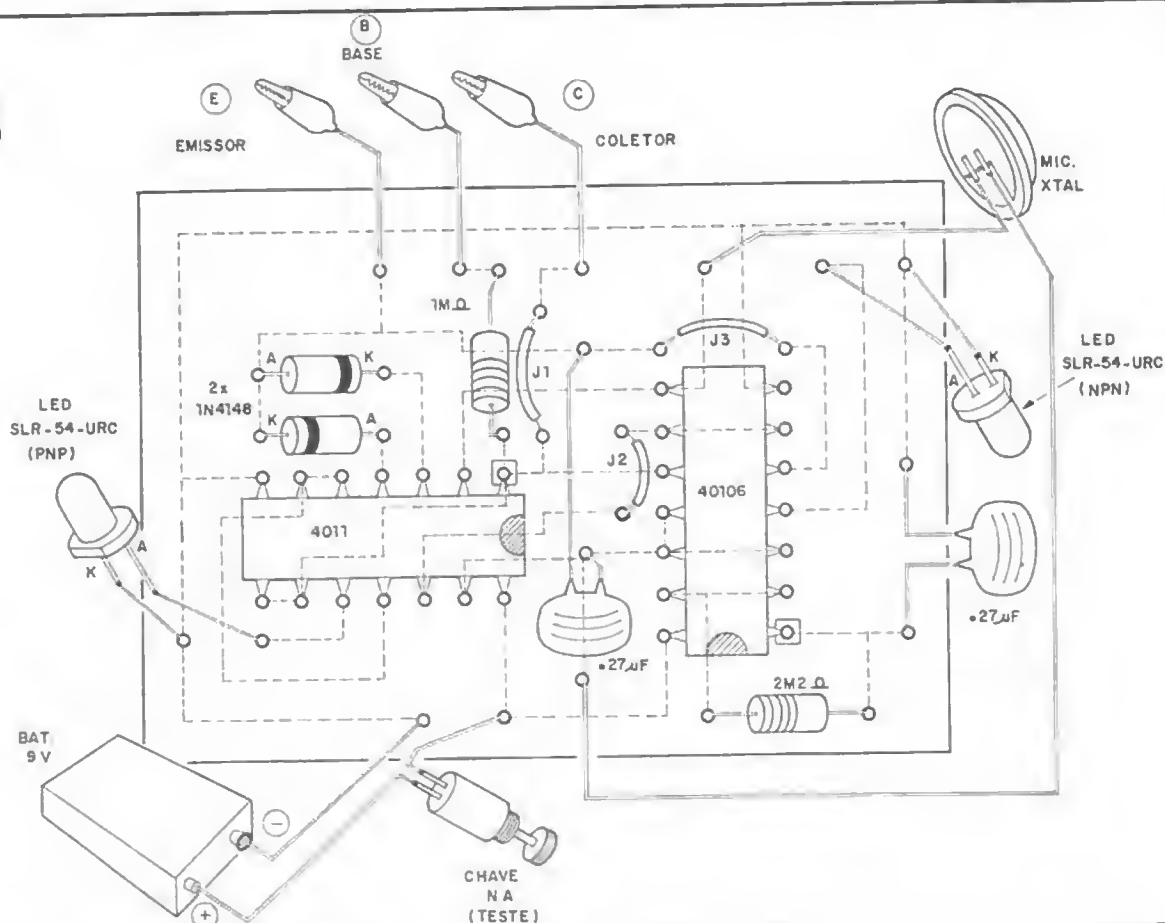
MONTAGEM

Os principais componentes do circuito (aqueles que exigem um prévio conhecimento das disposições de seus terminais) estão no desenho 1, para que o leitor, *antes* de iniciar qualquer ligação definitiva, possa ser "visualmente" apresentado a tais peças, em todos os seus detalhes. Da esquerda para a direita, vemos: os Integrados (em aparência e contagem de pinos), devendo o hobbysta notar que, embora tanto o 40106 quanto o 4011 apresentem 14 "pernas" e configuração externas idênticas, tratam-se, obviamente, de Integrados diferentes e de funções diversas, não podendo, sob hipótese alguma, serem "trocados" na hora das ligações. Em seguida aparecem os LEDs e diodos, também com suas "caras", "pernas" e símbolos. Finalmente, um componente que, embora do tipo *não polarizado*, é muito importante no circuito: a cápsula de microfone de cristal (que nós sempre chamamos, abreviadamente, de "mic. xtal"). Notem que esse componente pode ser encontrado com várias "caras" diferentes: metálico, em plástico, apenas a cápsula transdutora, envolvida numa espécie de caixa de microfo-

ne, etc., tratando-se, porém, de equivalentes diretos. O principal é saber que, no SUPER-TRANSISTÔMETRO DCE, tal peça *não será usada* como microfone, mas sim como um pequeno alto-falante de estado sólido (transdutor sonoro piezoelétrico).

Devido ao fato do circuito ser estruturado totalmente "em cima" de dois Integrados DIL, é, na prática, inevitável que a técnica de montagem adotada seja a de Circuito Impresso (caso contrário, a "coisa" fisicamente, ficaria muito "trambolhuda"). Assim, o hobbysta deverá confeccionar a placa específica, guiando-se diretamente pelo desenho 2, que mostra o padrão de ilhas e pistas, em tamanho natural, já prontinho para ser copiado. O hobbysta necessitará de uma placa virgem medindo cerca de 3,5 x 5 cm, e dos materiais para a confecção e acabamento: tinta ou decalques ácido-resistentes, tiner ou acetona, água, percloreto de ferro, palha de aço fina e a ferramenta de furação ("Mini-Drill" ou perfurador manual). Os diversos passos da confecção da placa, já foram detalhados em artigos anteriores de DCE, que deverão ser consultados pelo leitor, no caso dele ser ainda um "recém Divertinte". O importante é "caprichar" na placa, notando inclusive que o padrão de ilhas e pistas é razoavelmente complexo e "espremido", devendo ser tomado todo o cuidado, na conferência final, para que não ocorram lapsos ou "pontes" indevidas.

2 LADO COBREADO NATURAL SUPER TRANSISTÔMETRO

Finalmente, chega a parte mais "gostosa" (pelo menos para os hobbystas realmente aficcionados) que é a soldagem dos componentes e ligações definitivas à placa. O leitor deverá basear-se, ponto-a-ponto, no "chapeado" (desenho 3) que mostra a placa pelo lado não cobreado, já com todas as peças, componentes, fios e complementos, devidamente posicionados e soldados (as soldas, obviamente, são feitas pelo "outro" lado da placa). O máximo de atenção deve ser dedicado à colocação e ligação dos componentes mais delicados (Integrados, LEDs, diodos, etc.), observando-se bem as identificações dos terminais (e recorrendo, quando em dúvida, novamente ao desenho 1). Cuidado também com a polaridade da alimentação e com a correta identificação das três garras jacaré (que, preferencialmente, devem ser em três cores distintas), correspondentes aos terminais de *emissor (E), base (B) e coletor (C)* do componente (transistor) a ser testado. Observem ainda que algumas das conexões externas à pla-

3

B BASE · E EMISSOR · C COLETOR · MIC. XTAL · 1MΩ · J1 · J2 · J3 · 2x 1N4148 · A · K · 4011 · 40106 · LED SLR-54-URC (PNP) · LED SLR-54-URC (NPN) · .27μF · 2M2Ω · BAT 9V · CHAVE NA (TESTE)

ca, devem ser feitas com fios não muito curtos, para que, posteriormente, quando da instalação do conjunto na caixa, não surjam problemas "mecânicos". Lembrem-se que as garras jacaré devem sobressair pelo menos uns 5 cm para fora da superfície externa da caixa, enquanto que LEDs, "push-button" e cápsula de mic.xtal. são posicionados *na própria superfície* do painel principal da caixa.

Terminada e conferida a montagem (as soldagens todas deverão ser feitas com ferro leve e solda fina, tomando-se muito cuidado para que não ocorram pequenos "curtos" motivados por gotas de solda que escorram entre ilhas e pistas), os excessos de terminais e pontas de fio podem ser cortados (pelo lado cobreado).

O PRIMEIRO TESTE A CAIXA

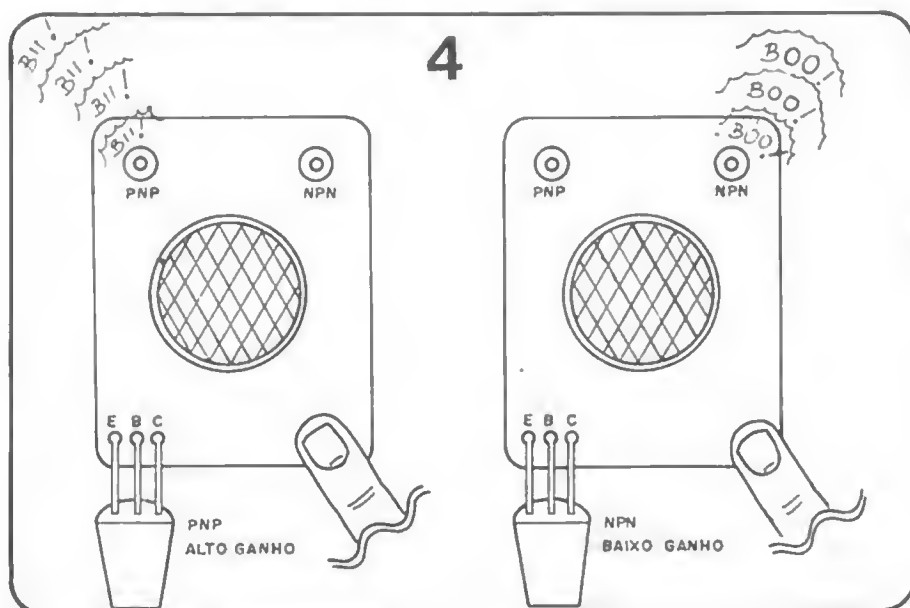
Antes de embutir o circuito na caixa, convém fazer um teste primário de funcionamento: coloque as pilhas no suporte, ou ligue a bateriazinha de 9 volts ao "clip" respectivo e, sem que nada esteja ligado às garras jacaré, pressione o "push-button". Não deverá ser ouvido *nenhum* sinal de audio, porém os LEDs deverão piscar, alternadamente, num ritmo bem definido. Em seguida, "curto-circuite" as garras jacaré E e C (emissor e coletor) e pressione, novamente, o "push-button". Os LEDs, da mesma forma, piscarão, ritmada e alternadamente, porém surgirá um tom de audio duplo (duas notas distintas), acompanhando o próprio ritmo da alternância dos LEDs. Esses comportamentos indicam que o circuito está funcionando corretamente.

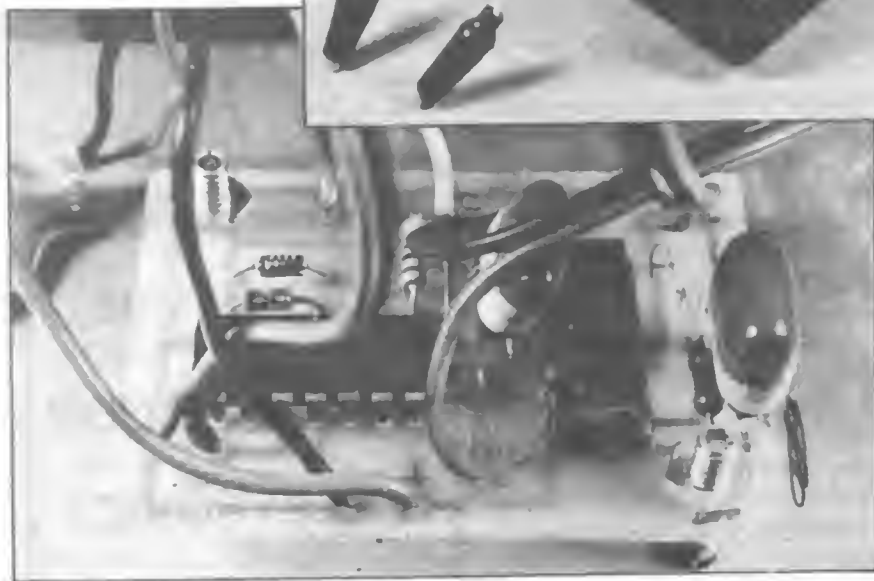
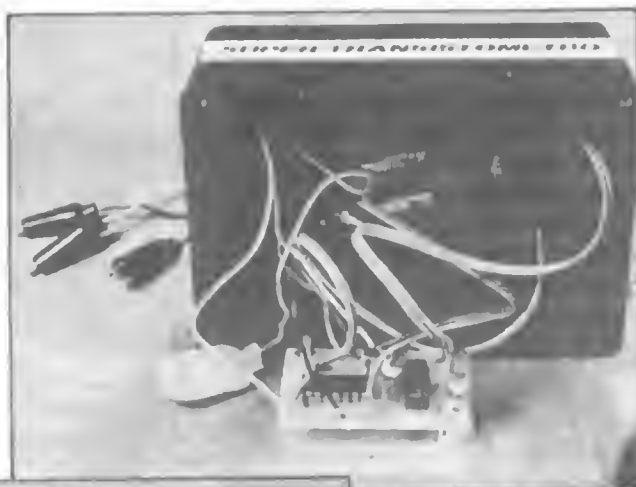
Finalmente, orientando-se pelas fotos e ilustrações, coloque o conjunto na caixa, realizando as furações do painel de acordo com as informações visuais fornecidas. Notem que a disposição geral sugerida não é obrigatória, mas é IMPORTANTE marcar-se, corretamente, os LEDs (PNP e NPN) e a identificação das três garras jacaré destinadas à conexão com os terminais dos componentes a serem testados.

UTILIZANDO O SUPER-TRANSISTÔMETRO DCE INTERPRETANDO AS INDICAÇÕES

A utilização do instrumento é simples e direta, assim como a interpretação das suas indicações. Os terminais do transístor a ser testado devem ser ligados às garras jacaré respectivas e, em seguida, basta pressionar o "push-button" e "ler" (ver e ouvir) o diagnóstico, de acordo com a tabelinha a seguir (facílima de "decorar" e de entender):

- Se o transístor sob teste estiver BOM, os LEDs piscarão, alternadamente, e ouvir-se-á, simultaneamente, um tom de audio (apito), também intermitente, e *coincidindo* com o acendimento do LED correspondente à polaridade do transístor!
- A freqüência do tom de audio é diretamente proporcional ao *ganho* do transístor. Quanto mais agudo, maior o ganho e quanto mais grave, menor o ganho (fator de amplificação).
- Observem os exemplos do desenho 4: à esquerda temos o resultado do teste de um transístor PNP, BOM, e de ALTO GANHO (o som intermitente coincide com o acendimento do LED PNP e é bem agudo). À direita temos o resultado do teste de um transístor NPN, também BOM, porém de BAIXO GANHO (o som coincide com o acendimento do LED NPN, e é marcantemente grave).
- Se o transistor estiver ligado invertido (não havendo correspondência entre seus terminais E, B e C e as respectivas garras jacaré), ocorrerá um tom de audio de freqüência muito elevada (agudíssimo), ou, no caso de transistores de baixa fuga, simplesmente o sinal de audio ficará *mudo*.
- Se o transístor estiver, tecnicamente BOM, porém apresentando uma "fuga" muito elevada (o que o tornará inadequado para muitas aplicações), será ouvido um tom de audio "duplo" (duas notas distintas, no mesmo ritmo de acendimento dos LEDs). O tom de audio "duplo" também surgirá, bem nítido, quando o transístor estiver totalmente "em curto" (inutilizado).
- Se o transístor estiver totalmente "aberto", ou com ganho nulo (ou extremamente baixo), não haverá sinal de audio, porém os dois LEDs ainda piscarão, alternadamente...

Observem, então, os leitores, que as duas características marcantes do SUPER-TRANSISTÔMETRO DCE são que o instrumento pode analisar, com precisão (ainda que a título "comparativo"), dois *importantes* parâmetros dos transistores, que são a FUGA e o GANHO (facilidades não encontradas na maioria dos testadores que não usem um galvanômetro). Quanto ao GANHO, principalmente, embora a indicação não seja feita quantitativamente, através de um ponteiro ou *display*, é fácil perceber-se as "graduações". A título experimental, coloque sob teste um transístor reconhecidamente bom e de ganho elevado (um BC549C, por exemplo) e "guarde" nos ouvidos, o timbre (de freqüência bastante elevada) do tom emitido. Em seguida, coloque um transístor reconhecidamente bom, porém de ganho

Close frontal da caixa do SUPER-TRANSISTÔMETRO, mostrando a importante codificação dos terminais de teste.

Vista geral do SUPER-TRANSISTÔMETRO, com sua caixa aberta. O circuito fica preso à tampa de alumínio da caixa, que é, na prática, utilizada como fundo do aparelho (notar os pés de borracha).

Placa de Circuito Impresso do SUPER-TRANSISTÔMETRO. São várias as conexões externas e uma pré-codificação (vista em inscrições a lápis, na foto) é recomendada, para não se confundir as respectivas "ilhas" e furos.

Aspecto final do nosso protótipo, com uma disposição bastante prática dos indicadores, controles e terminais.

baixo (um TIP31, por exemplo, que sendo de alta potência, tem como "inconveniente intrínseco" o ganho normalmente reduzido). Note o tom grave que surge! A análise comparativa dos GANHOS é, assim, fácil e direta, o mesmo ocorrendo com a eventual FUGA dos transístores. Com um mínimo de "treinamento", o leitor conseguirá operar o SUPER-TRANSISTÔMETRO DCE a plena eficiência, obtendo indicações altamente seguras e confiáveis, de extrema valia na bancada, nos desenvolvimentos, nas experiências e nas prototipagens, pois o instrumento é mesmo *completo*...

No desenho 5, está o esquema do circuito. O arranjo interno do SUPER-TRANSISTÔMETRO DCE, por um lado é comum, utilizando disposições típicas de oscilação, inversão e "booster", realizadas por conjuntos de *gates* da família C.MOS, como o hobbysta tem visto várias vezes, em outros projetos publicados aqui mesmo, em DCE, ou nas outras revistas do "ramo".

Toda a inovação está no "papel" que o componente sob teste "representa" no funcionamento (normalmente, em circuitos desse tipo, o componente testado é algo que "está faltando" no circuito geral, e de cujos parâmetros depende o funcionamento e as manifestações do sistema): temos dois osciladores feitos com os *gates* C.MOS: um que dá o ritmo de acendimento dos LEDs (alternantes) e de intermitência do "BIIP" emitido e outro, do qual o transístor testado *faz parte*, porém não em função *ativa*, e sim como um simples resistor, representado pelo seu conjunto *emissor/coletor*, cuja condutividade, como sabemos, dada uma corrente de *base* fixa, depende, unicamente, do *ganho* (fator de amplificação) do componente. O circuito impõe ao transístor testado, intermitentemente, uma corrente de *base* fixa, de modo que, quanto maior o ganho, menor a resistência apresentada no circuito emissor/coletor do dito cujo. Como essa resistência emissor/coletor faz parte da rede determinadora de freqüência do segundo oscilador C.MOS, o timbre da oscilação apresentará freqüência *diretamente* proporcional ao ganho (mais ganho – menos resistência emissor/coletor – mais alta a freqüência de oscilação). Além disso, o circuito dispõe de uma rede lógica que identifica o "sentido" da condução emissor/coletor do transístor testado, indicando-a através do acendimento do LED respectivo, e do "deslocamento" do "BIIP" de modo a assumir simultaneamente com o acendimento de tal LED. O arranjo todo é muito engenhoso e, na prática, sofre ou "percebe" toda e qualquer alteração ou variação de parâmetro, polaridade, ganho, fuga, etc., do componente sob teste, efetuando, então, uma análise verdadeiramente *completa*, apenas encontrável nos testadores comerciais sofisticados, com galvanômetros e chaveamentos complicados.

A opção pelo "push-button" no controle da alimentação, tem um motivo importante: evitar que, esquecendo-se o dispositivo *ligado*, ocorra dreno de corrente (devido ao acendimento alternado dos LEDs, que acontece *mesmo* que nenhum componente esteja sendo testado) capaz de "derrubar" as pilhas ou bateria. Embora a durabilidade da bateria não seja pequena, se o hobbysta quiser dar um "reforço" nesse sentido, basta substituí-la por um conjunto de 6 pilhas pequenas de 1,5 volts, com o respectivo suporte, sem problemas.

• • •

MAIS UM PARA FOTÓGRAFO! UM COMANDO DE FOTO-CÉLULA PARA DISPARO REMOTO (SEM CABOS) DE *FLASHES* AUXILIARES, OU DE "ENCHIMENTO"! MONTAGEM SIMPLES (MESMO OS FOTÓGRAFOS "LEIGOS" EM ELETRÔNICA, CONSEGUIRÃO CONSTRUIR O *PHOTOSLAVE*, SEM O MENOR PROBLEMA) E BARATA (CUSTO BEM INFERIOR AO DE QUALQUER EQUIVALENTE COMERCIAL EXISTENTE NAS CASAS ESPECIALIZADAS)! FUNCIONAMENTO IMPECÁVEL (NÃO FALHA NUNCA) E GARANTIDO, DEVIDO À ELEVADA SENSIBILIDADE DO SENSOR E DO CIRCUITO (QUE *NÃO* REAGE ÀS LUMINOSIDADES AMBIENTES "FIXAS", SEJAM INTERNAS OU EXTERNAS, E APENAS "ACEITA" O COMANDO LUMINOSO PROVENIENTE DO *FLASH* PRINCIPAL! UMA MONTAGEM IMPRESCINDÍVEL PARA OS AMADORES AVANÇADOS E PROFISSIONAIS DE FOTOGRAFIA!

O sucesso da nossa série de projetos "ESPECIAIS PARA FOTÓGRAFOS", na qual se destacaram os incríveis SOUND-FLASH (DCE nº 40) e IMOBILIGHT (DCE nº 42), está sendo realmente "atordoante". São dezenas e mais dezenas de cartas, enviadas pelos já famosos hobbystas "bígamos" ("casados" ao mesmo tempo com a Eletrônica e com a Fotografia, duas "senhoras muito íntimas", atualmente), extasiados com as potencialidades dos diversos "truques" eletrônicos que podem ser usados dentro do ramo, e pedindo que não interrompamos a publicação de projetos do gênero, muito pelo contrário!

O nosso laboratório já está encarregado do desenvolvimento de uma série de circuitos "foto-eletrônicos", alguns apenas reproduzindo, da maneira simples, barata e eficiente que sempre mantivemos em DCE, equipamentos já existentes e conhecidos, e outros totalmente inéditos (alguns até meio loucos, mas nunca se sabe). Vocês não perdem por esperar pois, com relativa freqüência, surgirão por aqui tais projetos (bem como as "provas" fotográficas dos seus funcionamentos, como foi feito em relação ao SOUND-FLASH e ao IMOBILIGHT).

No já distante nº 27 de DCE, publicado no mês de junho de 1983, surgia, nas nossas páginas, um dos "embriões" da série fotográfica: o COMANDO DE FLASH AUXILIAR, um circuito eficiente e testado, porém, devido ao estilo "da época", mostrada sua construção no sistema "ponte" de terminais que, inevitavelmente, deixa as "coisas meio trambolhudas", além de ser muito mais passível de defeitos devido a maus-contatos ou erros de ligações. Tivemos notícias (através de cartas) de *vários* hobbystas "bígamos" que montaram e utilizaram (provavelmente *ainda* utilizam) com êxito, o COMANDO DE FLASH AUXILIAR. Entretanto, muitas foram as cartas solicitando um aperfeiçoamento no projeto, principalmente no sentido de desenvolver um *lay-out* específico de Circuito Impresso, de modo a miniaturizar completamente o dispositivo, além de evitar problemas de maus-contatos, inversões eventuais nas ligações (que geraram mau funcionamento nas montagens de alguns poucos leitores). Assim, para atender a esses numerosos pedidos, e para não "perder o pique" em relação à atual "série fotográfica", de incrível sucesso, resolvemos fazer algo que não é do nosso costume: praticamente re-publicar um projeto, porém dotando-o de alguns (poucos) aperfeiçoamentos, além de uma reestruturação "visual", acompanhada de grande miniaturização, conseguida, justamente, pela alteração da técnica original de construção ("ponte"), para Circuito Impresso.

E tem mais: atendendo também a vários pedidos, fizemos um convênio especial com a nossa associada, a DIGIKIT, de modo que os hobbystas moradores em cidades mais afastadas dos grandes centros, que, porventura, encontrem alguma dificuldade na obtenção de alguns dos componentes, poderão, com segurança, recorrer ao sistema de KITs, pelo Reembolso Postal, dessa nossa concessionária...

Falando um pouco, agora, sobre o PHOTOSLAVE, propriamente: conforme sabem os fotógrafos que já ultrapassaram aquela fase inicial de "tirar retratos" dos amigos e parentes, no piquenique ou na praia, fotos tecnicamente mais elaboradas exigem iluminação também mais sofisticada e bem "balanceada", quase sempre obtida de

flashes eletrônicos, em interiores, sob condições "controladas" e bem estudadas. Normalmente, todas as câmaras "aceitam" *um flash*, diretamente comandado pela "sapata" existente no topo da máquina. Entretanto, a iluminação fornecida por *um único flash* e, além disso, posicionado junto à própria câmara (quase sempre *em cima* dela), é muito "dura", gerando, no modelo, áreas de iluminação total e areas bastante sombreadas (ou "altas-luzes" e "sombras", feito dizem os fotógrafos). Ao se fotografar pessoas, principalmente, esse tipo de iluminação não é o melhor, pois enfatiza muito os eventuais defeitos (que todos temos, embora não admitamos facilmente), rugas, formações ósseas pouco favoráveis, etc., deixando aquele "rostinho bonito" não tão bonito assim. Uma das soluções usadas pelos fotógrafos mais tarimbados, é simplesmente afastar o *flash* da câmara (ligando-o através do chamado "cabo de sincronismo") de modo a melhor posicionar a fonte de luz, amenizando os eventuais defeitos do (ou da) modelo. Esse afastamento, contudo, gera mais sombras (embora mais suaves), o que nem sempre é desejado. Nesse caso, costuma-se utilizar, além do chamado *flash principal*, pelo menos *mais uma* fonte de luz, ou seja: um segundo flash, auxiliar, ou "de enchimento", destinado a preencher as sombras no modelo, e determinando uma foto muito mais "profissional" e perfeita.

Só tem um "negocinho": um segundo *flash* exige um segundo cabo, mais soquetes, mais conexões, e assim por diante, começando a gerar uma verdadeira "floresta" de fios no estúdio ou no ambiente que se preparou para bater a foto. Tudo isso é muito incômodo e pouco seguro (é comum que alguém tropece num cabo, atirando ao chão um valioso equipamento, fazendo com que o fotógrafo arranque os cabelos, se ainda os tiver). Para que o posicionamento do segundo *flash* ficasse mais flexível e "solto" (proporcionando, inclusive, com isso, maior criatividade no próprio "jogo" da iluminação) foi inventado, então, um dispositivo costumeiramente chamado de "foto-célula", ou "slave" (escravo), destinado justamente ao comando puramente foto-elétrico desse *flash*, sem a necessidade de cabos, soquetes, conexões extras, etc. Esse equipamento é fabricado, e existe à venda nas lojas especializadas, só que tem uma coisinha chata: é, normalmente, importado e... *caro*.

O nosso PHOTOSLAVE (como já dissemos, uma re-publicação aperfeiçoada do COMANDO DE FLASH AUXILIAR do nº 27) veio justamente para suprir essa lacuna: um dispositivo fácil de construir e de operar, barato, com poucos (e comuns) componentes, e que, simplesmente, *não fica nada a dever* a equipamentos profissionais equivalentes, pois apresenta funcionamento seguro e perfeito, com elevada sensibilidade! Enfim: um verdadeiro "achado" para os fotógrafos que pretendem, seriamente, aperfeiçoar seu equipamento e melhorar o resultado dos seus trabalhos (sem com isso gastar uma "fábula"). Montem o PHOTOSLAVE que vale a pena, podemos afirmar. Maiores detalhes sobre sua interconexão com o equipamento existente, e sua utilização prática, serão dados mais adiante.

• • •

LISTA DE PEÇAS

- Um SCR tipo TIC106D ou equivalente (400 volts x 5 ampéres).
- Um foto-transístor TIL78.
- Um transístor BC558 ou equivalente (PNP, para uso geral).
- Um resistor de 330Ω x 1/4 de watt.
- Um resistor de 1K5Ω x 1/4 de watt.
- Um resistor de 470KΩ x 1/4 de watt.
- Um resistor de 10MΩ x 1/4 de watt.
- Um capacitor (poliéster ou disco cerâmico) de .001μF.
- Um capacitor eletrolítico de 33μF x 16 volts.
- Um "clip" para bateria de 9 volts (com a respectiva bateria).
- Um conjunto "macho-fêmea" (plugue-jaque) RCA.
- Uma chave H-H ou "gangorra" mini.
- Uma placa de Circuito Impresso específica para a montagem (VER TEXTO).
- Uma caixa pequena para abrigar a montagem. Nosso protótipo foi "embutido" numa caixa plástica circular, medindo cerca de 7 cm de diâmetro x 2 cm de altura, transparente (VER TEXTO).

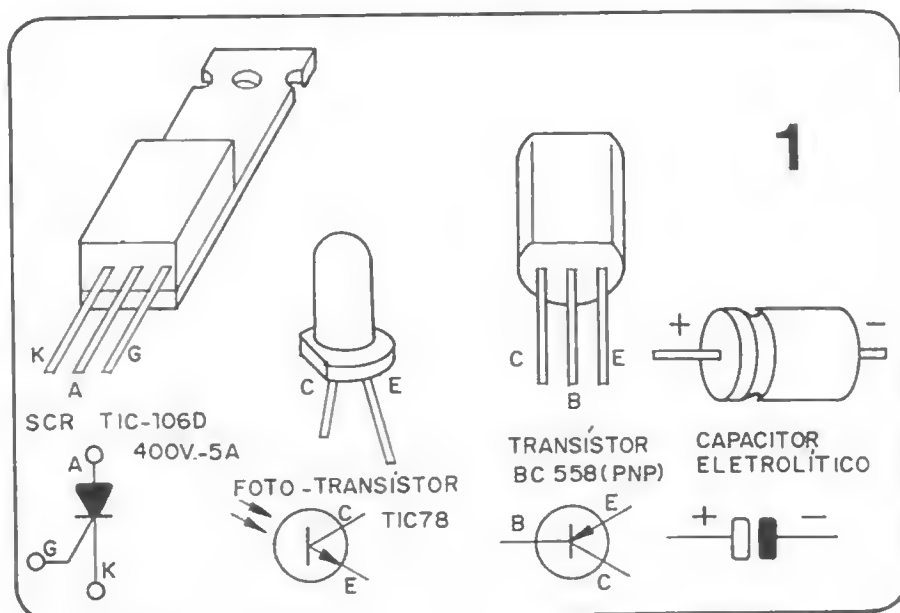
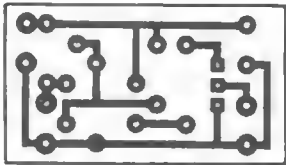
MATERIAIS DIVERSOS

- Fio e solda para as ligações.
- Adesivo de *epoxy* (tipo "Araldite") para fixações diversas.
- Um grampo (prendedor) grande, para papel, ou ainda um pedaço pequeno de ímã permanente (pode ser reaproveitado de um velho alto-falante desmontado). – VER TEXTO.

MONTAGEM

Principalmente se você ainda é um iniciante ou "leigo", como hobbysta de Eletrônica, é conveniente, como primeira providência (após a aquisição de *todas* as peças), ser "apresentado" aos principais componentes do circuito, todos eles meio "frescos" quanto às conexões dos seus pinos e "pernas". Essas peças estão no desenho 1 e, sendo todas elas polarizadas, não podem sob hipótese alguma, serem ligadas invertidas ao circuito, sob pena de não funcionamento do PHOTOSLAVE (e de eventual "queima" da própria peça). Da esquerda para a direita temos: o SCR, em aparência, identificação de pinos e símbolo esquemático, o foto-transístor, o transístor e o capacitor eletrolítico, também todos com os dados e detalhes "visuais" necessários. Se, por acaso, o componente adquirido por você "não se parecer" com alguma das peças estilizadas no desenho, não se apavore: procure junto ao balconista, na própria loja onde comprou a peça, as informações quanto a identificação de "pernas", etc. Jamais inicie uma montagem sem ter a *certeza* sobre as pinagens e códigos dos componentes mais "invocados". Essa é uma regrinha que evita muitas "dores de cabeça" bastante sérias.

Conforme foi dito lá no início, para enfatizar a miniaturização do dispositivo, optamos pela elaboração de um *lay-out* específico de Circuito Impresso, o qual é visto, em tamanho natural, no desenho 2. O leitor assíduo de DCE não encontrará dificuldades em "transformar" o desenho numa plaquinha "real". Entretanto, o novato, deverá recorrer à uma série de artigos específicos, publicados em números anteriores de DCE, onde todas as técnicas de confecção e montagem de Circuitos Impressos foram devidamente detalhadas. (Quem não tiver a coleção completa, não precisa esquentar, basta solicitar ao nosso Departamento de Reembolso Postal, os respectivos números atrasados, usando, para isso, o Cupom contido no encarte central da revista.) De qualquer modo, lembrar que, da perfeição da placa, depende, em grande parte (senão na totalidade), o sucesso de uma montagem, assim, todo cuidado e atenção são poucos. Não esquecer, também, de limpar perfeitamente as áreas cobreadas da placa, depois de pronta, fazendo o mesmo com os terminais de componentes, pontas de fio, etc., de modo a conseguir soldagens boas, elétrica e mecanicamente. Utilize um ferro leve, de até 30 watts, e tome cuidado para não aquecer em demasia as peças, principalmente os componentes mostrados no desenho 1 (que são os mais delicados, quanto à temperatura).

Em seguida, guiando-se pelo desenho 3 ("chapeado"), que mostra o lado *não cobreado* da placa, já com todos os componentes e fiação posicionados e ligados, execute a montagem propriamente. Atenção aos seguintes pontos: posições do SCR, do foto-transístor e do transístor "comum". Cuidado também com a polaridade do capacitor eletrolítico e da alimentação (bateria). Quanto aos resistores, atenção aos seus valores (determinados pelas cores dos anéis em volta de seus "corpos"). Algumas das conexões externas à placa (chave H-H, bateria e tomada – jaque – RCA), devem ser feitas através de pedaços de fio com

2 LADO COBREADO NATURAL

PHOTOSLAVE

comprimento suficiente, de modo a facilitar a posterior instalação do conjunto na caixinha (ver LISTA DE PEÇAS). Quanto ao foto-transístor, duas opções existem: se a caixa for de material opaco, este deverá ser montado longe da placa, ligado à dita cuja através de dois pedacinhos de fio. Entretanto, se a caixa for transparente (como no nosso protótipo – ver fotos), o TIL78 poderá ser ligado com seus terminais diretamente às "ilhas" respectivas, ficando bem "em pé" sobre a própria placa com terminais curtinhos.

Terminando as ligações soldadas, confira tudo, guiando-se, inclusive, pelas linhas tracejadas vistas no desenho 3, e que simbolizam a "sombra" da pistagem cobreada presente no lado oposto da placa. Só então corte as sobras dos terminais, pelo lado cobreado.

O "ENCAIXAMENTO", O ACABAMENTO, A INSTALAÇÃO E AS CONEXÕES...

Para que a utilização do PHOTOSLAVE seja prática e sem problemas (a própria finalidade do dispositivo é *eliminar problemas*, e não gerá-los), é de certa importância o seu "encaixamento" e acabamento externo, certas disposições de aplicação e fixação, etc. O hobbysta poderá, observando atentamente a ilustração de abertura, as fotos e o desenho 4, reproduzir as idéias a respeito, aplicados no nosso protótipo. A caixinha circular, ao contrário do que pode parecer à primeira impressão, é muito prática, pois permite a colocação "folgada" do Circuito Impresso, bateria, etc., em seu interior, bem como um fácil acesso externo aos controles, sensor e conetor, além de apresentar também facilidade na fixação, através de diversos métodos. Vejamos o desenho 4: duas possibilidades existem, quanto ao próprio material da caixa: Se o material for opaco (não deixar passar a luz), o foto transístor deverá ser posicionado num furinho na tampa da caixa, de modo que sua "cabeça" sensora fique para fora. Nesse caso, provavelmente, esse componente deverá ser ligado à placa através de dois pedacinhos de fio (ver A). Já se a caixinha for de material transparente (ou mesmo apenas translúcido), o TIL78 poderá ficar "lá dentro", conetado diretamente à placa, através dos seus terminais (ver B). Outros dois métodos de fixação são sugeridos: em A temos a fixação por meio de um grampo (prendedor) grande, para papel, feito de plástico (adquirivel em qualquer papelaria), simplesmente colado com adesivo de *epoxy* à base da caixa do PHOTOSLAVE. Em B temos um método prático de fixação da caixa, com um pequeno ímã colado à base do PHOTOSLAVE, destinado a aderir a qualquer superfície metálica (ferro, aço, etc.), normalmente existente em profusão nos estúdios fotográficos, ou mesmo em qualquer ambiente. Em C e D estão ilustrados os dois sistemas de fixação, "na prática", outros métodos simples, contudo, poderão ser adotados e utilizados pelo hobbysta sempre cheio de idéias e "invenções".

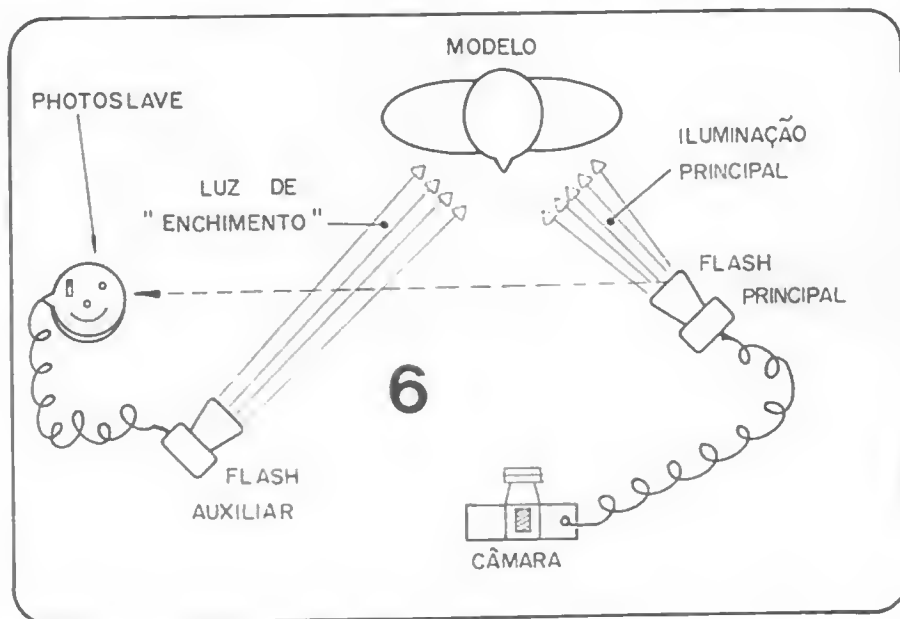
Para sua perfeita conexão ao *flash* comandado, o PHOTOSLAVE necessitará de um cabo próprio, chamado pelos fotógrafos de "cabo sincronismo". Esse cabo é encontrável com facilidade nas casas de material fotográfico, e deverá sofrer uma pequena modificação, conforme mostra o desenho 5: na sua extremidade que contém um plugue especial, destinado à conexão com a câmara (na *outra* ponta do cabo, normalmente, está o conetor próprio para ligação ao *flash*), deverá ser feita uma interrupção (corte), cerca de 10 cm de distância da extremidade. Em seguida, liga-se um conetor RCA "macho" na parte longa do fio, e uma tomada RCA "fêmea", à parte curta. O pedaço maior será utilizado para conexão do *flash* auxiliar do PHOTOSLAVE, entretanto, quando o leitor quiser usar o cabo normalmente, poderá, simplesmente, "recompô-lo", encaixando os dois conetores RCA. Com esse sistema, o cabo não fica "perdido" para outras eventuais aplicações.

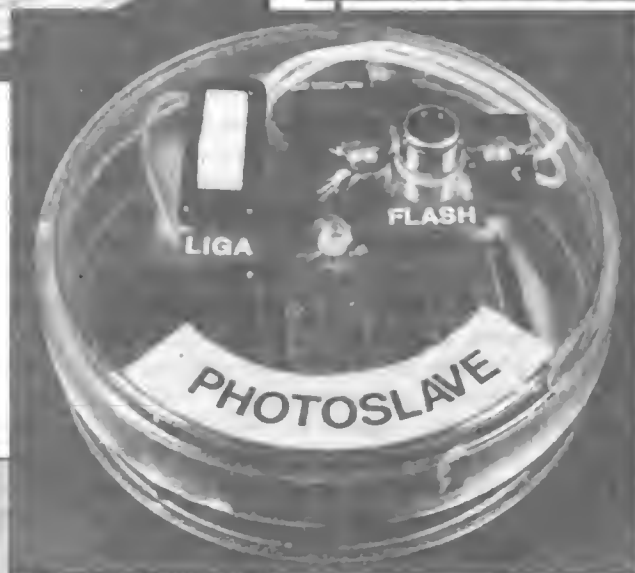
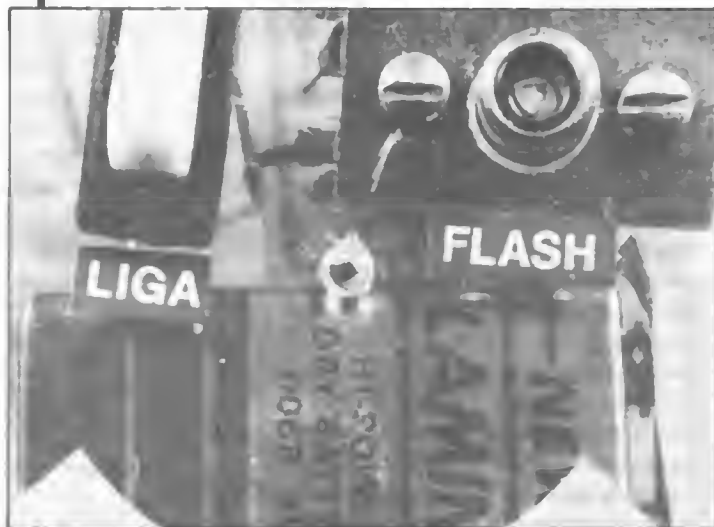
A UTILIZAÇÃO

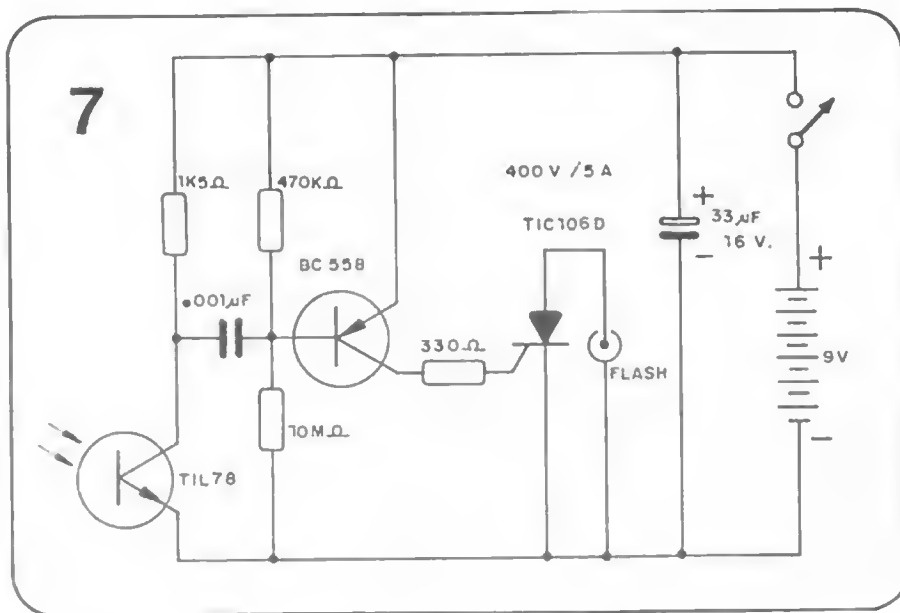
O desenho 6 dá um esquema (visto do alto) da utilização do PHOTOSLAVE em conjunto com o equipamento fotográfico "normal", exemplificando com uma foto de modelo vivo (pessoa). Notem que o *flash* principal deve ser posicionado fora da câmara, ligado a ela através do seu cabo de sincronismo, e apontado para o modelo, em ângulo, de modo a reduzir a "dureza" da iluminação (lembrem-se de que a câmara deverá ter a sua velocidade de obturação ajustada para o ponto conveniente (velocidade para flash eletrônico), normalmente 1/60, 1/90, 1/100 ou 1/125 de segundo, conforme o modelo da máquina, e a abertura (número F) regulada de acordo com a distância que o *flash* principal guarda do modelo (obtido esse dado, normalmente, na própria tabelinha ou disco de cálculo existente no *flash*). O *flash* auxiliar, de "enchimento", então, deverá ser posicionado em ângulo oposto (em relação à posição da câmara), e mais afastado do modelo do que o *flash* principal (normalmente, o dobro da distância), ligado ao PHOTOSLAVE através do cabo de sincronismo modificado (ver desenho 5). Para compensar o "excesso" de iluminação, devido ao uso do segundo *flash*, a abertura originalmente calculada (em função da distância do *flash* principal) poderá ser reduzida em "meio ponto" (um "clique" intermediário, entre dois números F normalmente existentes no bloco da objetiva). Tudo pronto! Ao acionar-se o botão da máquina, o *flash* principal dispara, iluminando o tema e, ao mesmo tempo, fazendo com que o PHOTOSLAVE acione, sem nenhum retardo mensurável, o *flash* auxiliar, "enchendo" as sombras, e resultando numa foto *muito* mais "profissional" e perfeita! Os fotógrafos profissionais, ou os amadores mais ou menos avançados de fotografia, saberão adaptar várias disposições de iluminação (inclusive com refletores, rebatedores, difusores, e toda aquela parafernália normalmente utilizada...

O importante mesmo é que o PHOTOSLAVE é extremamente confiável, não falhando nunca (a menos que haja defeito de montagem no circuito). Fizemos testes bastante rigorosos em nosso laboratório, dos quais destacamos os seguintes itens:

– O PHOTOSLAVE é completamente insensível à iluminação ambiente estática, ou seja: pouco importa se usado num ambiente naturalmente escuro, ou com as luzes normais acesas, ou ainda recebendo forte iluminação natural de janelas, etc.

– O PHOTOSLAVE reage *apenas* ao disparo luminoso do *flash* principal, sendo que, devido à sua elevada sensibilidade, não existe sequer a necessidade de apontar-se, diretamente, a cabeça do foto-transístor em direção ao *flash* principal...

Vista traseira da caixa transparente do PHOTOSLAVE. Notar a posição da bateria e do próprio Circuito Impresso.

Close frontal do PHOTOSLAVE, evidenciando as posições do foto-transistor (central), "jaque" para o *flash* e chave "liga-desliga".

Conjunto completo para a utilização do PHOTOSLAVE. O *flash* principal fica conetado à própria máquina fotográfica, enquanto que o *flash* auxiliar é ligado ao PHOTOSLAVE, através de um cabo de sincronismo.

PHOTOSLAVE ligado ao *flash* auxiliar. Notar o cabo de sincronismo "maceteado", que pode ser "recomposto" para utilização normal, através dos dois conetores RCA.

– Num de nossos testes, em ambiente fortemente iluminado por luz natural mais lâmpadas fluorescentes, o PHOTOSLAVE foi comandado, com perfeição e sem falhas, pelo disparo de um flash principal de baixa potência, *não rigorosamente apontado para o sensor*, posicionado a mais de 6 metros de distância!

O esquema do circuito do PHOTOSLAVE (que difere *muito pouco* do anteriormente mostrado, no COMANDO DE FLASH AUXILIAR – DCE nº 27) está no desenho 7. O funcionamento é fácil (como sempre dizemos, circuitos simples apresentam – ao contrário do que muitos pensam – maior confiabilidade, além de serem mais "imunes" a defeitos): o foto-transístor "sente" (ou "vê") o breve pulso luminoso emitido pelo *flash* principal e, através do capacitor de baixo valor (.001μF), aciona o transístor BC558, que, por sua vez, autoriza a passagem de corrente de *gate* suficiente para o disparo do SCR. Como o circuito eletrônico contido "dentro" do *flash* auxiliar, através do conetor e do cabo de sincronismo, faz parte do próprio ramo de catodo/anodo do SCR, assim que este dispara, esse segundo *flash* é acionado, automaticamente. Após o disparo, cessando a energização (durante a "recarga") desse segundo *flash*, o SCR fica "sem" tensão entre anodo e catodo, retornando ao seu estado de "corte", ficando, portanto, outra vez "de plantão", no aguardo de nova ordem de disparo emitida pelo foto-transístor e transístor "comum". O capacitor de .001μF exerce *importante* função de bloqueio de C. C. de modo que o circuito *não possa* reagir a níveis "fixos" de luminosidade ambiente, sendo acionado *apenas por breves e fortes* transições luminosas (fato que ocorre, marcadamente, no momento do disparo do flash principal).

Notem, finalmente, que o SCR, embora receba sua ordem de disparo do circuito do PHOTOSLAVE, é alimentado (em seu circuito de anodo/catodo) pela própria fonte interna do *flash* auxiliar conetado ao "jaque" RCA. Como o SCR é um componente *polarizado*, pode ser necessária, em alguns casos, a simples inversão dos fios que levam ao conetor RCA, de modo a adequar a polaridade da própria alimentação do *flash* auxiliar, aos parâmetros do TIC106D. Isso quer dizer que: se a "coisa" não funcionar conforme descrito, não se apavore! Simplesmente inverta os fios de ligação ao conetor RCA, conforme sugerem as duas setinhas marcadas por um asterísco, no desenho 3.

Devido ao seu reduzido consumo, a durabilidade da bateria do PHOTOSLAVE será grande, entretanto, tratando-se de uma foto *importante*, é conveniente testar-se *antes* o funcionamento e o estado da bateria (como, aliás, os fotógrafos costumam fazer, disparando previamente seu flash – através do botão de "open flash" – para certificar-se).

• • •

ATENÇÃO: Conforme já o sabem os fotógrafos profissionais, sistemas de comando remoto auxiliar como o PHOTOSLAVE *não dão* bons resultados se usados com *flashes* do tipo "automático" ou "computadorizado". Ambos os *flashes* deverá ser do tipo "manual", ou então chaveados para operação "manual" (no caso de serem automáticos).

FINALMENTE! UM VERDADEIRO "SALVADOR" PARA LÂMPADAS INCANDESCENTES DE C. A. (QUE CONSTITUEM A GRANDE MAIORIA DOS SISTEMAS DE ILUMINAÇÃO RESIDENCIAL, COMERCIAL E INDUSTRIAL)! REDUZ QUASE A "ZERO" O ÍNDICE DE LÂMPADAS "QUEIMADAS", ATRAVÉS DE SUA AÇÃO PREVENTIVA E PROTETORA! UM DISPOSITIVO QUE "SE PAGA" EM POUCOS MESES, SÓ COM A ENORME ECONOMIA QUE GERA, EVITANDO A CONSTANTE SUBSTITUIÇÃO DE LÂMPADAS! MONTAGEM IMPRESCINDÍVEL PARA TODOS OS QUE PRETENDEM UM SISTEMA DE ILUMINAÇÃO REALMENTE CONFIÁVEL E DURÁVEL...

Atualmente, tudo (mas tudo *mesmo*) está custando "os olhos da cara", e a turma vive executando incríveis peripécias no sentido de inventar formas e mais formas de economizar, gastar menos, aumentar a durabilidade das coisas, etc., sempre na tentativa de "fugir", um pouquinho que seja, do "dragão inflacionário" que nos ronda, tentando nos comer (por via oral). Numa residência, por exemplo, são muitos os caminhos e métodos que *podem* gerar uma palpável economia. Freqüentemente vemos, nos jornais, instruções, idéias e sugestões para: gastar menos gás na cozinha, gastar menos água, menos eletricidade, etc. As revistas (principalmente as dedicadas às donas de casa), também vivem propondo "truques" simples e engenhosos, destinados a aumentar a durabilidade das roupas, das panelas, dos tapetes, de tudo, enfim, nessa autêntica "cruzada economizadora" em que todos estamos metidos (não por vontade própria).

Um dos itens que constitui despesa obrigatória numa residência, é o da própria compra das lâmpadas de reposição, já que, com relativa freqüência, elas se "queimam" (e quase sempre durante a noite, ou num fim de semana, o que obriga as pessoas previdentes a manter sempre algumas, de wattagens diversas, em "estoque"). Na verdade, as lâmpadas incandescentes comuns (que ainda formam a grande maioria dos "pontos de luz", seja em residências, seja em casas comerciais ou estabelecimentos industriais), "queimam-se" com relativa facilidade, fazendo com que algumas pessoas, inclusive (não sem certa dose de razão) acabem julgando que os fabricantes produzem, propositalmente, lâmpadas de baixa durabilidade, para que as vendas não sejam interrompidas (se nenhuma lâmpada queimar, como é que ficam os "lampadeiros"?).

Existem, porém, motivos técnicos para esse "queima-queima", que acabam por tornar praticamente inevitáveis tais eventos. Embora seja possível, em teoria, produzir-se uma lâmpada incandescente quase "inqueimável", na prática isso envolveria custos industriais elevadíssimos, que se refletiriam diretamente no preço final das ditas cujas. Conclusão: poucos poderiam comprar tais lâmpadas. A solução, então, é conviver com essas *"marditas"* e imprevisíveis, aceitando a sua eventual (e sempre em momentos inconvenientes) queima? NÃO! Através de um simples circuito eletrônico, fácil de montar e instalar, relativamente barato (e que se paga a si próprio, como veremos), podemos aumentar consideravelmente a vida útil de qualquer lâmpada incandescente! Esse circuito aí está: o SALVALAMP, que previne e protege, através de ação constante e "passiva" (sem gastar, praticamente, energia para seu funcionamento), as lâmpadas contra a "queima" *no exato momento em que são ligadas* (quase 100% das queimas ocorrem *exatamente* no momento em que o interruptor é acionado para acender a lâmpada). Notem que (embora barato), qualquer que seja o custo do SALVALAMP, ele se mostrará, mais cedo ou mais tarde, compensador (porque qualquer lampadinha aí, está custando, em média, cerca de "um barão" – isso em setembro/84, momento em que estão sendo escritas essas "mal traçadas", pois quando vocês as estiverem *lendo*, segura-

mente os preços serão outros), "pago" pela própria economia feita com a redução da reposição das lâmpadas! Notem ainda que, embora desenvolvido basicamente para uso residencial, nada impede que o SALVALAMP também seja aplicado às instalações luminosas de lojas, indústrias, etc., valendo, inclusive, a pena, nesses casos, a construção de vários circuitos (pois apenas um, eventualmente, apresentará um limite de wattagem inferior às necessidades totais – veremos isso à frente).

Como já foi dito, a montagem e a instalação são facílimas, ao alcance mesmo daqueles que "morrem de medo" de mexer na fiação C. A. Os componentes são comuns, fáceis de encontrar, e em número reduzido, facilitando ainda mais as coisas para o hobbysta. Enfim: só não monta quem não quer (ou quem pretende seguir a vida toda trocando lâmpadas, até um dia cair da escada e se esborrachar todo).

LISTA DE PEÇAS

- Dois SCRs TIC106D ou equivalentes (400 volts x 5 ampéres). ATENÇÃO: é *importante* que os dois SCRs sejam *idênticos*, para que não ocorram desequilíbrios no funcionamento do SALVALAMP.
- Dois transístores BC548 ou equivalentes (NPN, para uso geral). ATENÇÃO: também nesse item, é *importante* que ambos os transístores sejam *idênticos*.
- Dois resistores de 470Ω (para redes de 110) ou 1KΩ (para redes de 220).
- Dois resistores de 100KΩ (110) ou 220KΩ (220).
- Dois resistores de 220KΩ (110) ou 470KΩ (220).
  (todos os resistores de 1/4 de watt).
- Uma placa de Circuito Impresso específica para a montagem (VER TEXTO).

MATERIAIS DIVERSOS

- Fio e solda para as ligações (algumas das ligações externas à placa, devem ser feitas com fio grosso, devido às elevadas correntes manejadas).
- Fita isolante para a proteção e isolação final do circuito, antes da sua instalação.

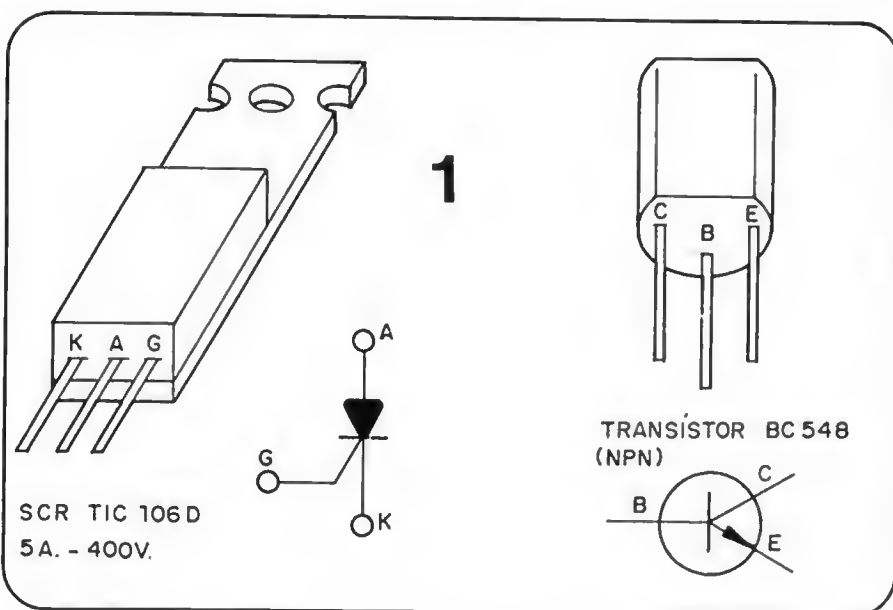
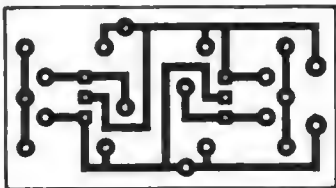
MONTAGEM

Como sempre ocorre nas descrições dos projetos de DCE, iniciamos pela apresentação "visual" dos principais componentes, detalhando suas aparências e identificação de pinos, para que não surjam dúvidas, posteriores, no momento das ligações definitivas. O desenho 1 mostra, então, as peças mais delicadas e importantes do circuito: o SCR e o transístor, com seus pinos devidamente indicados, e com seus símbolos esquemáticos (ao lado das "caras" reais das peças). Notem que (quanto aos transístores) eventualmente o uso de equivalentes envolverá um diferente ordenamento de pinos, cuja identificação, no caso, deverá ser solicitada ao balconista, no momento da compra, evitando inversões graves quando das ligações.

Os demais componentes são todos resistores simples, e o único cuidado deverá ser quanto à identificação dos seus respectivos valores, através dos códigos de cores neles impressos (quem *ainda* não decorou isso, terá que, inevitavelmente, recorrer aos artigos "antiquíssimos" sobre tais assuntos já publicados em DCE).

Conhecidos os componentes, o segundo e importante passo é a confecção da placa de Circuito Impresso (pelas características da sua instalação, o SALVALAMP praticamente "exige" essa técnica de construção, que determina grande miniaturização). O leitor deverá basear-se diretamente no desenho 2, que mostra o *lay-out* das ilhas e pistas, em tamanho natural. O padrão mostrado deverá ser copiado cuidadosamente (com carbono) sobre a face cobreada de uma placa virgem de fenolite (medindo cerca de 4,2 x 2,3 cm), em seguida efetuando a traçagem (com tinta ou decalques ácido resistentes), a corrosão (na solução de percloreto de ferro), a furação (usando "Mini-Drill" ou perfurador manual) e a limpeza (com água, tiner, etc.). Terminada a confecção, confira cuidadosamente a *sua* placa com o desenho 2, detetando e corrigindo eventuais defeitos. Finalmente, dê uma boa "lixada" (usando palha de aço fina) sobre as áreas cobreadas, não tocando-as mais com os dedos, fazendo com que elas fiquem livres de qualquer camada de sujeira, óxidos ou gorduras (que costumam obstar as boas soldagens).

A colocação e soldagem dos componentes poderá, então, ser feita, seguindo-se o "chapeado" (desenho 3), que mostra todos os detalhes "visuais" da montagem. Notem que o desenho mostra o lado *não cobreado* da placa (as linhas tracejadas representam a sombra das pistas existentes no *outro* lado) e a maior atenção deverá ser dedicada ao posicionamento dos SCRs e dos transístores (em dúvida, consultem novamente o desenho 1). Observem que, embora mostrados "deitados" (para facilitar a visualização), tanto os SCRs

2

LADO COBREADO NATURAL

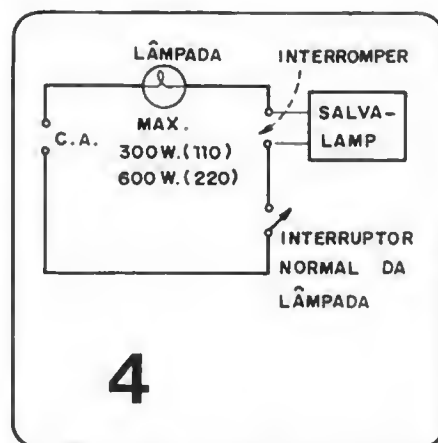
SALVALAMP

quanto os transístores devem ficar "em pé" sobre a placa, com terminais não muito longos. Cuidados também deverão ser tomados no sentido de evitar o sobreaquecimento desses componentes, usando ferro de baixa wattagem (máximo 30 watts) e solda fina, de baixo ponto de fusão. As únicas duas conexões externas à placa (dois fios, à esquerda, no desenho 3) devem ser feitas com fios não muito finos, pois por eles passará toda a corrente de funcionamento da lâmpada (ou lâmpadas) controlada e protegida. Conferir tudo, cuidadosamente, ao final, é uma boa pedida, verificando, principalmente, se não ocorreram "pontes" de solda indevidas, no lado cobreado, gerando "curtos" perigosos.

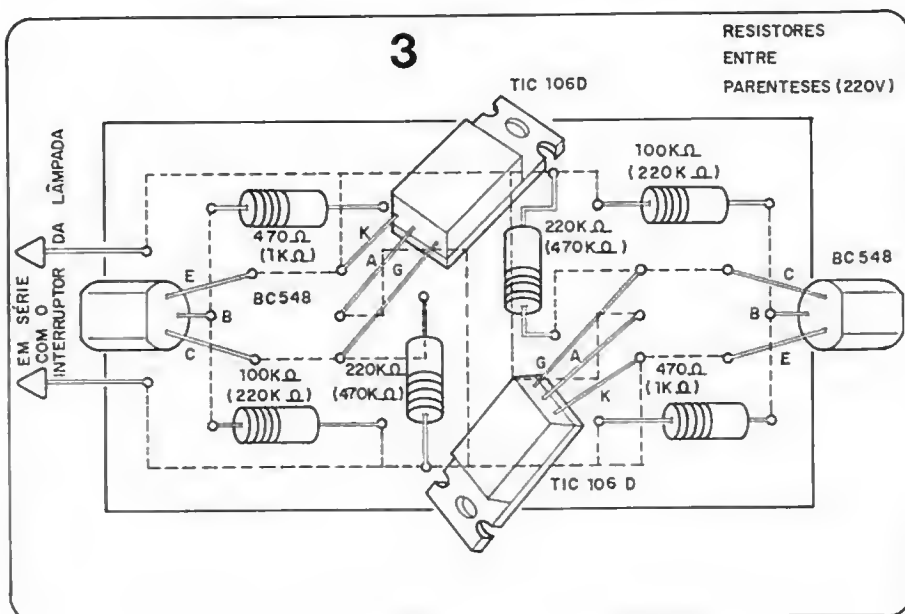
Tudo conferido, podem ser cortados (pelo lado cobreado) os excessos de terminais e fios.

INSTALANDO O SALVALAMP

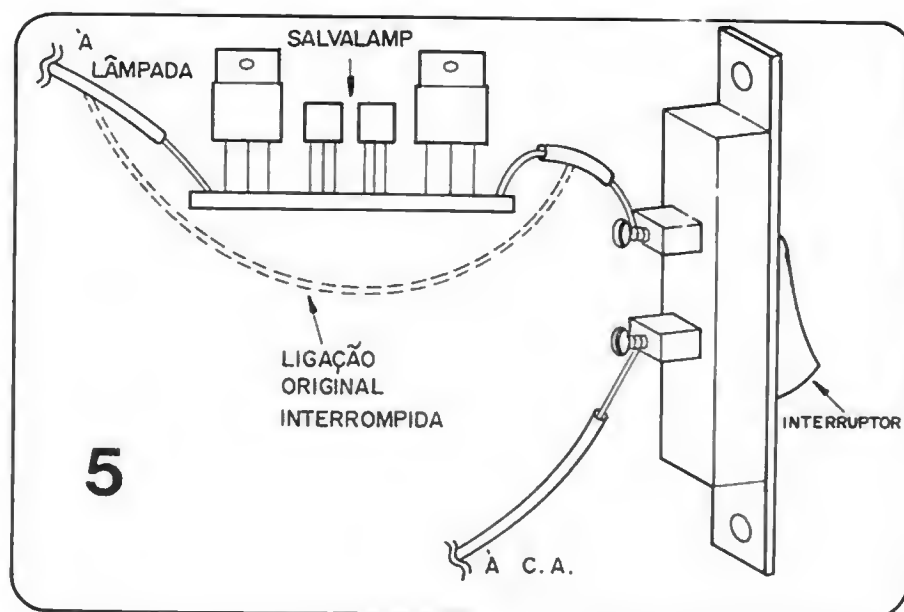
A instalação do circuito é muito simples, visto que apenas duas conexões são necessárias. Basicamente o SALVALAMP fica *em série* com o próprio interruptor que originalmente controla o acendimento da lâmpada ou lâmpadas que se deseja proteger. O desenho 4 mostra a "coisa", em esquema. Notem que basta uma pequena interrupção na fiação, entre o interruptor e a lâmpada, intercalando-se aí o circuito do SALVALAMP. *ATENÇÃO:* para evitar acidentes desagradáveis (e até *fatais*, sob determinadas circunstâncias), a *chave geral* da instalação elétrica do local (normalmente fica junto ao medidor de consumo ou "relógio de luz"), deverá ser previamente desligada. JAMAIS se mexe numa fiação de C. A.sem essa providência acautelatória e, além disso, não queremos perder nenhum leitor por eletrocução sumária.

O desenho 5 traz maiores detalhes sobre a interligação do SALVALAMP com a fiação já existente junto ao interruptor. Notem que basta ligar um dos fios do SALVALAMP a um dos terminais do dito interruptor, conetando o fio que originalmente estava ligado a *esse* terminal, ao *outro* fio do próprio SALVALAMP... Isso feito, a plaquinha com os componentes pode ser isolada (em ambas as faces) com fita plástica, ou mesmo banhada com um *spray* plastificante e, em seguida, "embutida" na própria caixa original do interruptor (haverá, seguramente, espaço "lá dentro", para isso). Depois de tudo ligado, isolado e conferido, re-ligue a *chave geral* da instalação elétrica e... pronto! Pode fechar o sistema, recolocando o interruptor em seu lugar, parafusando o "espelho", etc.

Experimente o sistema, ligando e desligando o interruptor, com o que a lâmpada deverá acender e apagar, normalmente (na verdade, o "comportamento" da lâmpada está *diferente*, mas você não poderá "ver" isso). Se o sistema não funcionar (a lâmpada não acender), desligue novamente a C. A. (através da chave geral), retire o circuito e reconfira tudo com atenção. Experimente também inverter os fios de saída do SALVALAMP e/ou colocá-lo em série com o *outro* fio do interruptor, até obter o acendimento normal da lâmpada, ao ser acionado o comando.

3

RESISTORES ENTRE PARENTESES (220V)

POR QUE O SALVALAMP SALVA A LÂMPADA?

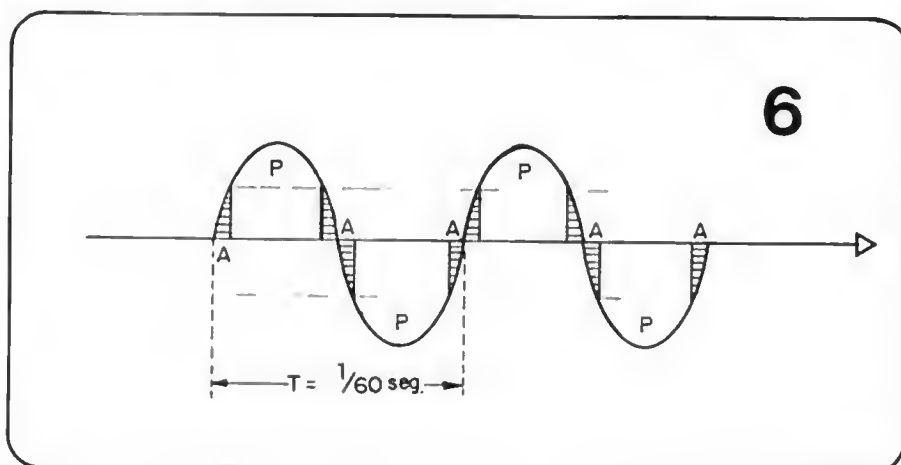
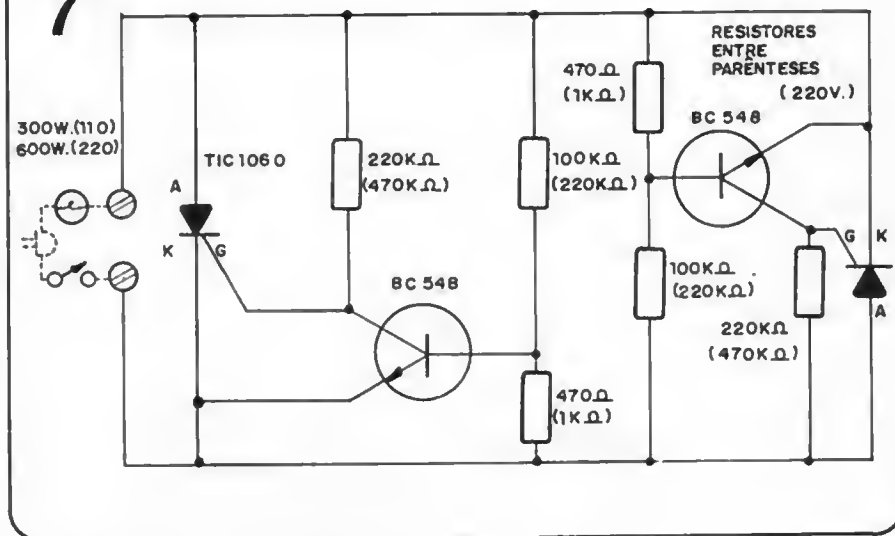
Você já verificou isso (consulte sua memória) e nós afirmamos lá no início: quase a totalidade das "queimas" de lâmpadas incandescentes, ocorre no exato momento da sua "ligação", ou seja: quando se aciona o interruptor para acendê-las, elas, simplesmente, emitem um breve brilho um pouco acima do normal e... "pifam". Vamos ver a razão disso: o filamento da lâmpada, nada mais é do que um resistor especialmente dimensionado, de forma que, percorrido por determinada corrente (esta "impulsionada" pela tensão da rede, 110 ou 220), dissipa uma wattagem "X", na forma de intenso calor, que gera a incandescência do di-

to filamento, e, daí, a luz. O filamento é feito de um metal especial (tungstênio) e que apresenta, apesar de toda a sua adequação à aplicação, uma deficiência comum à quase todos os metais ou ligas: sua resistência ôhmica, quando frio, é muito menor do que quando quente. Os parâmetros industriais das lâmpadas, contudo, são calculados a partir da sua condição de *funcionamento*, estando, portanto, seu filamento incandescente, aquecido, e apresentando uma resistência fixa relativamente alta. Uma lâmpada de 100 watts, numa rede de 110 volts, funciona percorrida por uma corrente de aproximadamente 0,9 ampéres (usem a "velha" Lei de Ohm, e confiram). Sua resistência ôhmica, "a quente", é, assim, de pouco mais de 122Ω (de novo, com a Lei de Ohm, verifiquem tais grandezas). Acontece, porém que, "a frio" (enquanto desligada), a resistência ôhmica do filamento é bem menor do que esses 122Ω. Isso quer dizer que, no exato instante em que é ligada (quando, então, a corrente *começa* a percorrê-la), estando sua resistência bastante baixa, a corrente instantânea que atravessa a lâmpada é *bem maior* do que a corrente normal de funcionamento, sendo que, nesse momento breve, a wattagem dissipada é muito maior do que os 100W nominas. O filamento sofre, nesse momento, um verdadeiro "chute" elétrico, térmico e mecânico (devido à inevitável e brusca dilatação do metal, gerada pelo calor) e, eventualmente, se rompe ("queima") nesse exato instante. É bem verdade que a inércia térmica do filamento é relativamente "curta", ou seja: o dispositivo foi construído de modo que numa fração de segundo, a temperatura de incandescência seja atingida, fazendo com que o valor ôhmico do filamento atinja seu ponto nominal,

estabilizando a corrente e a dissipação. Entretanto, persiste o "ponto fraco": o exato momento de "ligar" a lâmpada. Observem, agora, o desenho 6, que mostra a representação da forma de onda da C. A. domiciliar que, como o hobbysta já sabe, apresenta *num* ciclo (cuja duração é de exatamente 1/60 de segundo), um momento de "zero volts", um rápido crescimento até o pico positivo (que atinge cerca de 155 volts, ou 110 RMS x $\sqrt{2}$), seguido de um retorno ao "zero" e uma queda até o pico negativo (também de 155 volts), com nova volta a "zero", para fechar o ciclo. Simplesmente, não há como se *saber* em que ponto do ciclo a C. A. "está", no momento em que acionamos o interruptor para ligar uma lâmpada. Lembrando que a resistência "a frio" do filamento é baixa (vamos arbitrar em 80Ω, numa lâmpada/exemplo de 100 watts), e observando que, nos momentos P (desenho 6), a tensão, de pico, pode atingir cerca de 155 volts, podemos calcular a wattagem momentânea, se a lâmpada for ligada exatamente num dos momentos P, usando a fórmula:

$$W = \frac{U^2}{R} \quad \text{ou} \quad W = \frac{24.025}{80} \quad \text{ou}$$

$$W = 300 \text{ watts!}$$

Não é difícil perceber, então, que a "pobre" da lâmpada foi obrigada (devido ao "azar" de ter sido ligada no exato instante de um dos picos da C. A.) a "aguentar" uma potência momentânea *três* vezes maior do que a sua nominal! Por melhor que seja a estrutura elétrica, térmica e mecânica do filamento, depois de algumas dezenas ou centenas de "coincidências ruins" desse tipo, inevitavelmente ela "abre o bico" (queima), de tanto sofrer esforços além da sua capacidade nominal.

O que o circuito do SALVALAMP (cujo esquema está no desenho 7) faz é, através de uma engenhosa rede de faseamento, controlada pelos dois SCRs, transístores e resistores de polarização, e aproveitando bem as "curvas" de funcionamento de tais componentes, simplesmente IMPEDIR que a lâmpada receba, "de sopetão", sua alimentação inicial quando a C. A. está nos seus "picos" (ou próxima deles). Não importa o momento em que o interruptor é acionado, a lâmpada (protegida pelo SALVALAMP) apenas começa a receber energia, num dos momentos A mostrados no desenho 6, ou seja: quando a curva de tensão da C. A. está próxima à linha de "zero"!

Com isso, o filamento tem "tempo" para se aquecer juntamente com o "crescimento" momentâneo da energia, não sofrendo, *nunca*, aquele "baita chute" sobre o qual falamos aí atrás! Certo que tudo isso ocorre num período de não mais que 1/120 de segundo (meio ciclo), porém esse tempo *já é suficiente* para o filamento "aguentar" o tranco (que vem "devagarinho", para os padrões), evitando aquele sobre-esforço que termina por ocasionar a sua queima!

Conforme foi dito, devido à rapidez dos eventos, o funcionamento alterado da lâmpada sob a proteção do SALVALAMP *não pode* ser visualmente notado, porém a sua efetividade é rigorosamente real e válida. No nosso laboratório, efetuamos um teste de "vida acelerada", com uma lâmpada de 100 watts, protegida pelo circuito do SALVALAMP, e automaticamente ligada e desligada (através de um circuito secundário comandando um relé) duas vezes por minuto, durante 3 ininterruptos dias, o que corresponde a 8.640 acionamentos. Se considerarmos uma média (exagerada) de 4 acionamentos *reais*, de uma lâmpada, por dia, temos que o nosso teste equivale a 2.160 dias de vida útil "real" de uma lâmpada, ou seja: quase 6 anos! E notem que a lâmpada (uma unidade absolutamente comum, adquirida em supermercado) "sobreviveu" à tortura da vida acelerada que lhe impusemos! Assim, seguramente, a ação do SALVALAMP é extremamente válida e protetora.

Notem os hobbystas que, devido aos parâmetros dos dois SCRs utilizados, em redes de 110 volts, o limite de wattagem "protegível" pelo SALVALAMP é 300 watts (sem a necessidade de dissipadores nos tirístores) e, em 220, é de 600 watts (também sem dissipadores). Assim, cada unidade do circuito pode, em muitos casos, controlar *mais de uma lâmpada*, principalmente em aplicações residenciais, onde raramente são usadas lâmpadas de mais de 100 watts. Para aplicações mais amplas contudo, tanto em residências, quanto em lojas, fábricas, etc., podem ser construídos vários SALVALAMPs (já que o custo unitário não é assim tão elevado), distribuindo-os de acordo com as necessidades, de modo a proteger todos os conjuntos de iluminações requeridos... A economia será sensível, e em poucos meses (até menos, em alguns casos mais críticos) o dispositivo terá sido pago, pela sua própria ação protetora e "economizativa"...

• • •

ATENÇÃO: O circuito do SALVALAMP foi dimensionado para utilização APENAS com lâmpadas incandescentes comuns, de filamento, *não servindo* para a proteção de outros tipos de lâmpada, como as incandescentes, as de vapor de mercúrio, etc.

Entenda como funciona o Osciloscópio

SEUS CONTROLES E USOS

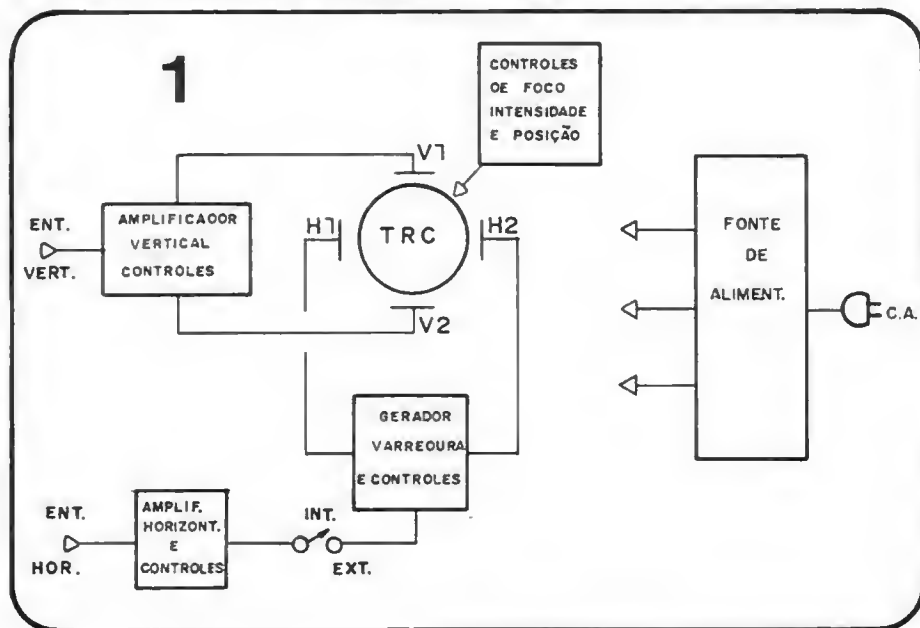
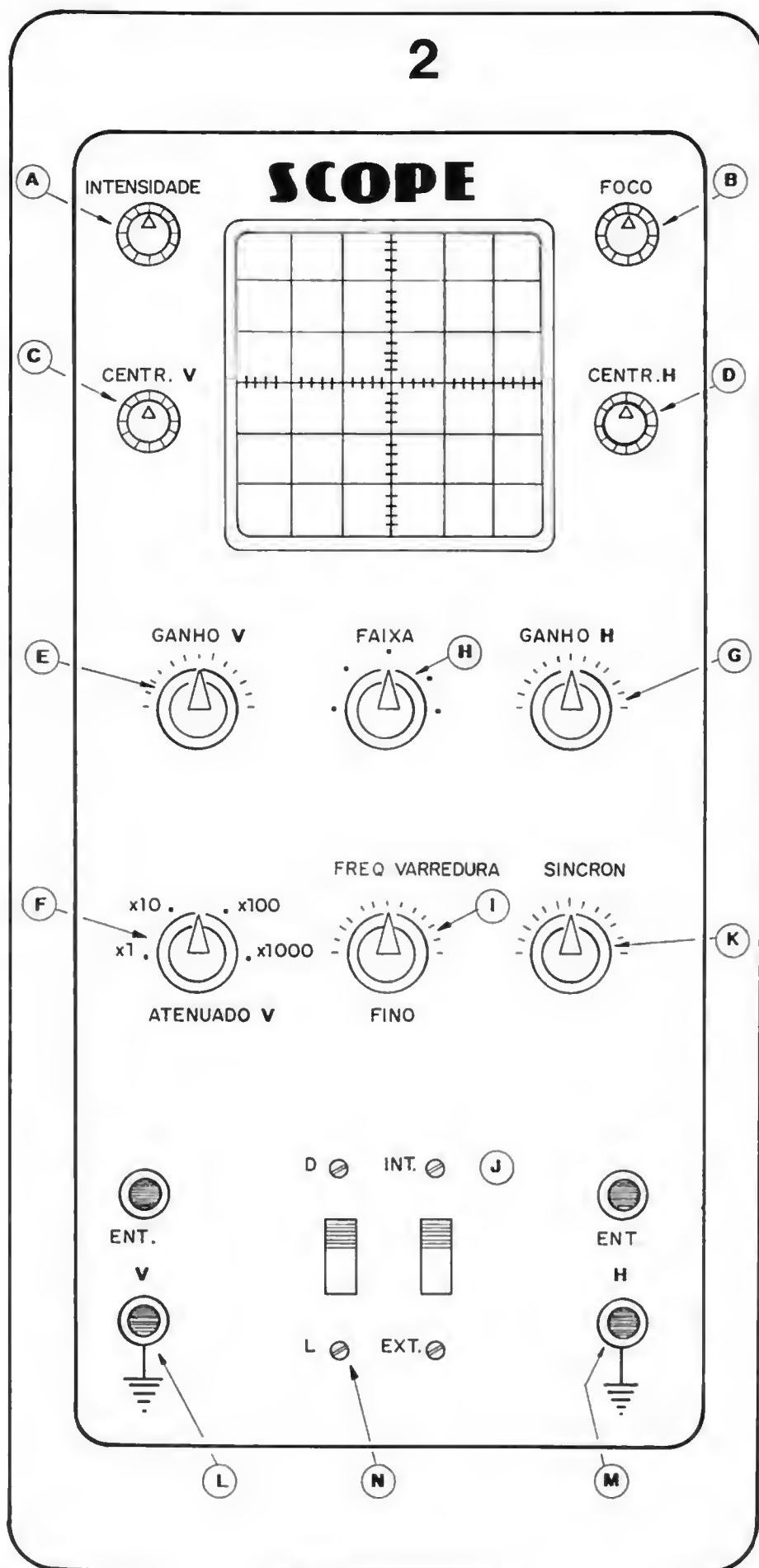
Na seção ENTENDA de DCE nº 40, falamos sobre um importante componente, o TRC (Tubo de Raios Catódicos), através do qual podemos, literalmente, "ver" os fenômenos elétricos, as variações e intensidades da corrente e da tensão, em função do tempo. Conforme foi explicado naquela oportunidade, o feixe eletrônico gerado e focalizado, pode ser defletido, vertical ou horizontalmente, através de placas ou bobinas de deflexão, de modo a deslocar-se sobre a tela internamente revestida de material fluorescente, formando nela diversos padrões ou desenhos, diretamente dependentes das polaridades, intensidades e veriações no tempo, dos sinais aplicados aos sistemas vertical e horizontal de deflexão. Também naquela oportunidade, falou-se que, nos osciloscópios (cujo "coração" é sempre um TRC), as estruturas circuitais de apoio (já que o TRC não pode fazer tudo sozinho) não são (ao contrário do que muitos pensam) complicadas demais, embora sejam desenhadas para máxima precisão e confiabilidade. Na verdade, todos os blocos circuitais internos de um osciloscópio apresentam estruturas bem "manjadas" pelo hobbysta atento: amplificadores, osciladores, fontes de alimentação, etc.

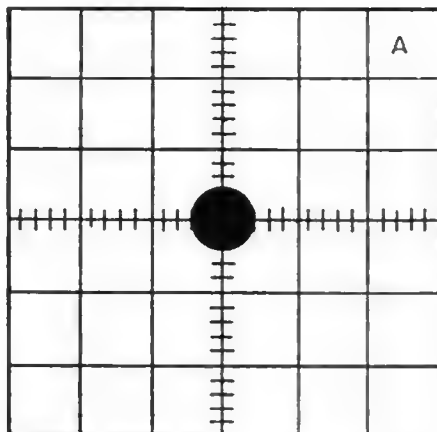
O desenho 1 mostra, em diagrama de blocos, a estrutura interna de um *scope* ("apelido" com que os técnicos chamam, no dia-a-dia, o osciloscópio), em toda a sua real simplicidade: o "centro" de tudo é mesmo o TRC (já visto, em seus aspectos básicos, no "Entenda" de DCE no 40). Basicamente, o sinal a ser analisado é aplicado à ENTRADA VERTICAL, após o que passa por um sistema de amplificação, dotado dos respectivos controles de sensibilidade e ganho, de modo a dimensionar o sinal (sem alterar a sua "forma") antes de aplicá-lo ao sistema de deflexão vertical (V1 e V2). Para que o deslocamento do ponto luminoso possa ocorrer dentro dos parâmetros requeridos, da esquerda para a direita, na tela, existe também um circuito chamado de VARREDURA, que não passa de um oscilador, gerando um sinal em forma de "dente de serra", a partir do qual se consegue o deslocamento do ponto luminoso, de modo a formar as "imagens" equivalentes às "formas de onda" aplicadas à entrada VERTICAL.

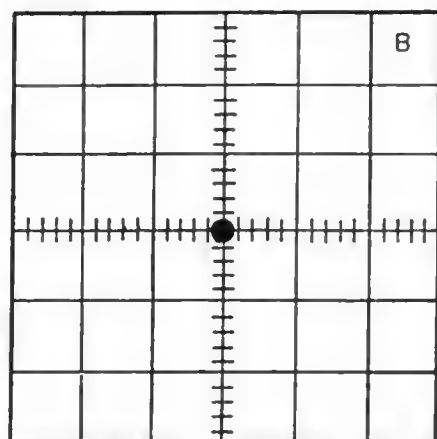
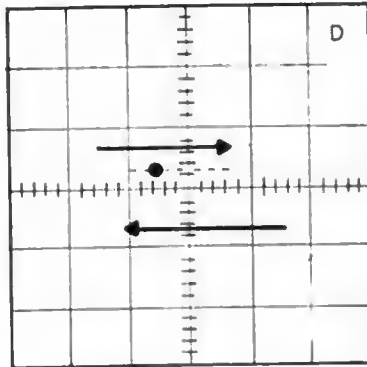
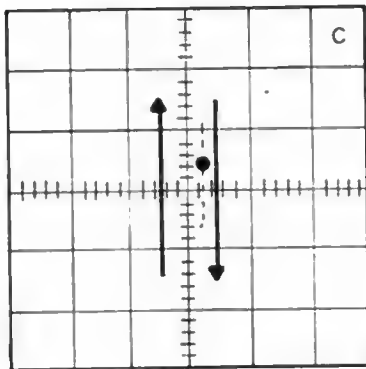
Esse gerador de VARREDURA também apresenta seus controles, como FREQUÊNCIA, GANHO (ou INTENSIDADE), etc. Notem ainda que, embora o osciloscópio tenha seu próprio circuito interno de VARREDURA, esta também pode ser gerada e aplicada *externamente*, existindo, para isso, uma ENTRADA HORIZONTAL, também dotada de um sistema de amplificação e controles. A VARREDURA, tanto interna quanto externa, pode, ainda, ser SINCRONIZADA com o próprio sinal aplicado à ENTRADA VERTICAL, por meio de controles específicos. Além desses controles (que podem tanto ser feitos através de potenciômetros, quanto de chaves rotativas), existem também os comandos do feixe eletrônico, propriamente, que servem para ajustar a INTENSIDADE (ou brilho) do ponto luminoso sobre a tela, sua FOCALIZAÇÃO e a sua CENTRAGEM (posicionamento estático, independente dos sinais externos, em relação à tela quadriculada do *scope*).

Observem que o posicionamento de tais controles, chaves, etc., no painel de um *scope*, pode variar enormemente, dependendo do modelo, do fabricante, etc., não sendo possível dar aqui uma noção *exata de onde* eles se localizam em todos os *scopes* existentes à disposição do técnico, do estudante ou do hobbysta. Vamos, entretanto, para simplificar as coisas, "inventar" um *scope* com painel hipotético, dotado dos principais controles, detalhando suas funções e atuações, para que o leitor possa ter uma idéia geral. O desenho 2 mostra a "cara" desse nosso hipotético *scope*, dotado dos principais controles e chaveamentos (embora, como dissemos, em aparelhos mais sofisticados, muitos outros controles possam estar presentes, destinados a ajustes muito específicos). Vamos, então, ver as funções dos controles.

A- Através desse potenciômetro, ajusta-se a INTENSIDADE ou a luminosidade do ponto. Deve ser ajustado para máximo brilho, de modo a facilitar a visualização.

B- Potenciômetro que controla o FOCO. Deve ser ajustado de modo que o ponto luminoso, estático, fique do menor tamanho possível, bem redondinho e definido, também para facilitar a visualização.

C- Potenciômetro que ajusta a centragem vertical do ponto. Não havendo sinal na entrada, o pontinho deve ser posicionado bem no centro da "grade" existente na tela do *scope*.

D- Controle de centragem horizontal. Serve para mover o ponto para a esquerda ou direita. Normalmente, também, deve ser ajustado de modo que o ponto, estático, situe-se bem no centro da tela.

E- Controle de ganho do amplificador acoplado à entrada VERTICAL. A amplitude, ou "tamanho" da deflexão do ponto luminoso, no sentido vertical, depende desse ajuste. Também o controle F (atenuador vertical), é responsável, "em degraus", pela amplitude da deflexão. Usando-se os dois controles (E e F), pode-se dimensionar a deflexão de modo a ficar bem "visível" o sinal, nem exagerado, nem pequeno demais.

G- Controle do ganho horizontal. Determina o deslocamento ou a amplitude do "movimento" do ponto luminoso, no sentido horizontal, quer se esteja usando a VARREDURA interna, quer a entrada horizontal esteja recebendo um sinal externo.

H- (e I) – Ajustes (em "degraus" e "fino") da freqüência de VARREDURA gerada pelo oscilador interno do *scope*. Tratam-se de controles *muito* importantes, pois, através deles, por exemplo, determinamos *quantos* ciclos do sinal aplicado à entrada vertical "aparecerão" na tela.

J- Chave "Interno-Externo". Na posição "Interno", a deflexão horizontal é controlada pelo gerador interno de varredura. Na posição "externo", um sinal conveniente deve ser aplicado à entrada horizontal, para determinar, por sua freqüência, tal varredura.
K- Ajuste de SINCRONISMO. Estando a chave J na posição "interno", esse controle serve para sincronizar a varredura interna com o sinal aplicado à entrada vertical, de modo a proporcionar uma perfeita visualização, na tela, de tal sinal.
L- Entrada VERTICAL. Normalmente, aí se aplica o sinal a ser analisado. O dimensionamento desse sinal é feito – como já vimos – pelos controles E e F.
M- Entrada HORIZONTAL. Pretendendo-se usar uma varredura externa, o sinal conveniente é aplicado a essa entrada. Seu dimensionamento é feito pelo controle G (já visto).
N- Chave geral ("liga-desliga") do *scope*.

• • •

Para que o hobbysta entenda bem as funções dos controles, convém recordar alguns pontos importantes, dando uma olhada no desenho 11 – pág. 92 – DCE nº 40, lembrando que, se não houver sinal na entrada vertical do *scope*, e nem sinal de varredura (horizontal), aparecerá apenas um ponto luminoso no centro da tela. Havendo, contudo, uma determinada tensão ou sinal, na entrada vertical, a história é outra: observem o desenho 3, o qual sugere que uma tensão alternada (sinal) está sendo aplicada à entrada vertical. Como vocês sabem, a voltagem, numa C. A., "sobe", do "zero" até um máximo (pico) positivo, retorna a "zero", do qual "desce" até um pico negativo, "subindo" novamente até "zero", e assim por diante. Aplicando-se, então, um sinal desse tipo ao *scope*, após ajustar-se os controles básicos (INTENSIDADE, FOCO, CENTRAGEM VERTICAL, CENTRAGEM HORIZONTAL e GANHO VERTICAL), teremos, na tela, uma linha luminosa vertical, como em A no desenho 3 (desde que *não haja varredura*, nem interna, nem externa). Notar que o "tamanho" da linha luminosa vertical é diretamente proporcional aos próprios "picos", positivo e negativo, do sinal aplicado. Assim, usando-se a tela quadriculada e graduada do *scope*, podemos ter uma exata idéia da tensão do sinal! Aplicando-se varredura (como em B, no desenho 3), podemos então "ver" a forma de onda em sua plenitude. Verifiquem que, no caso, a freqüência de varredura é *idêntica* à do sinal aplicado à entrada vertical, de modo que o deslocamento do ponto, no sentido horizontal, decorra no tempo exato de *um ciclo* do sinal. Vemos, então, na tela, exatamente um ciclo. Atuando sobre o ajuste de sincronismo (K, no desenho 2), podemos fazer com que o "desenho" do ciclo "comece" no ponto que desejemos (no caso do exemplo, a imagem do ciclo está começando – e terminando – exatamente na linha de "zero volts", porém outros ajustes podem ser obtidos).

Outra coisa que é importante notar: da freqüência de VARREDURA (sinal horizontal, gerado interna ou externamente), depende a quantidade de ciclos (no caso de um sinal C. A., aplicado à entrada vertical) que poderão ser visualizados na tela. Observem o desenho 4, com dois exemplos: em (A), a freqüência da varredura horizontal *é três vezes menor* do que a apresentada pelo sinal vertical, e assim, surgem na tela (após os convenientes ajustes, conforme já descrito) *três* ciclos completos. Se reduzirmos ainda mais a freqüência da varredura, para, por exemplo, 1/6 da freqüência do sinal aplicado à entrada vertical, teremos na tela, após os convenientes ajustes, *seis* ciclos completos do sinal. Notem, então, os hobbystas, que se for aplicada, na entrada horizontal, uma freqüência externa de varredura, *perfeitamente conhecida e calibrada*, podemos, através da simples *contagem* dos ciclos que surgem na tela, determinar com muita precisão a freqüência (até então desconhecida) do sinal aplicado à entrada vertical! Essa é, então, uma outra importante utilidade do *scope:* analisar e determinar freqüências.

Pretendemos, na presente série, voltar a esse interessante assunto, com mais e mais detalhes referentes às "mil e uma" utilizações práticas do *scope* numa bancada de projetos, testes e consertos. A equipe técnica de DCE *já iniciou* os pré-estudos, destinados à publicação, no futuro (esperamos que não seja muito remoto) de um projeto totalmente viável, ao alcance dos hobbystas mais avançados, referente à própria *construção de um scope*. Podemos adiantar, contudo, que "não é mole" chegar-se a um projeto de tal monta, principalmente se lembrarmos das normas que determinam a publicação de projetos aqui na DCE: simplicidade, baixo custo, complexidade reduzida, operação fácil, etc. Inevitavelmente, alguns desses axiomas (provavelmente *todos*) terão que ser rompidos ou "desrepeitados", mas, de qualquer maneira, vamos lá. Aguardem.

Só para sintetizar, então, unindo o que o hobbysta já viu no ENTENDA de DCE nº 40, e no presente artigo, já deu para o leitor sentir a importância do *scope*, e das suas potencialidades básicas, que são:

– Podemos, através dele, "ver" os sinais elétricos, representados de forma direta (e não através do deslocamento de ponteiros ou da apresentação de simples dígitos numéricos).

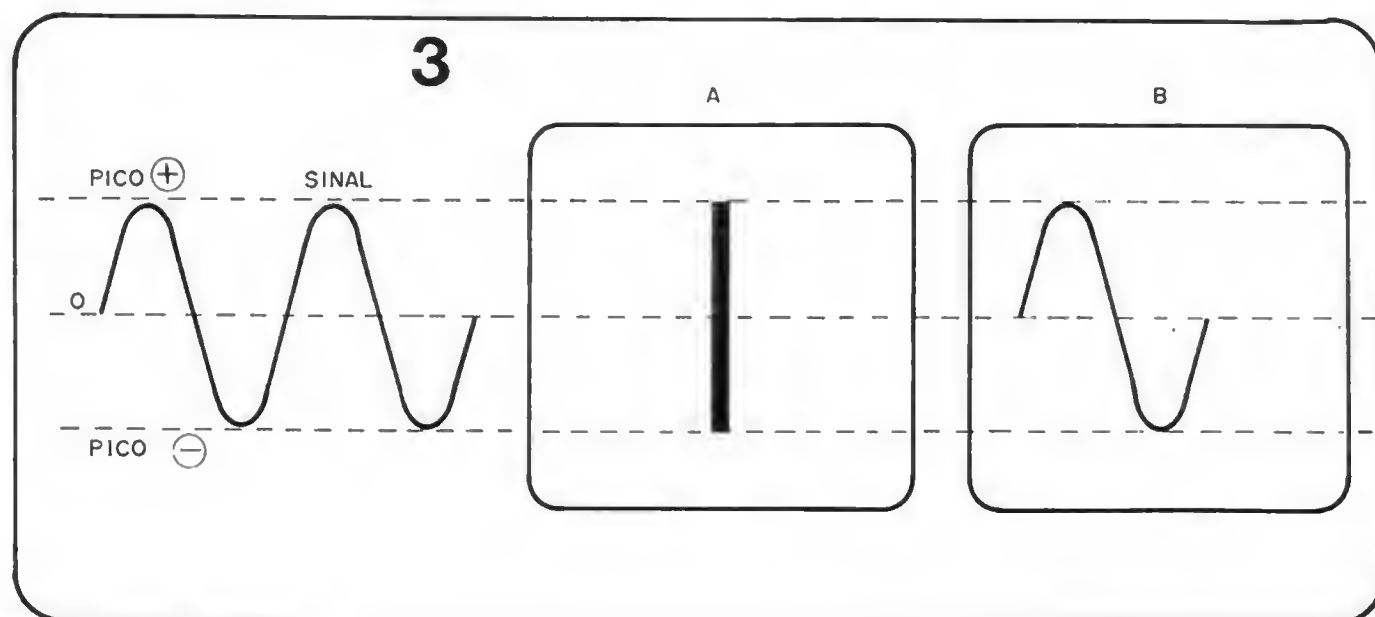
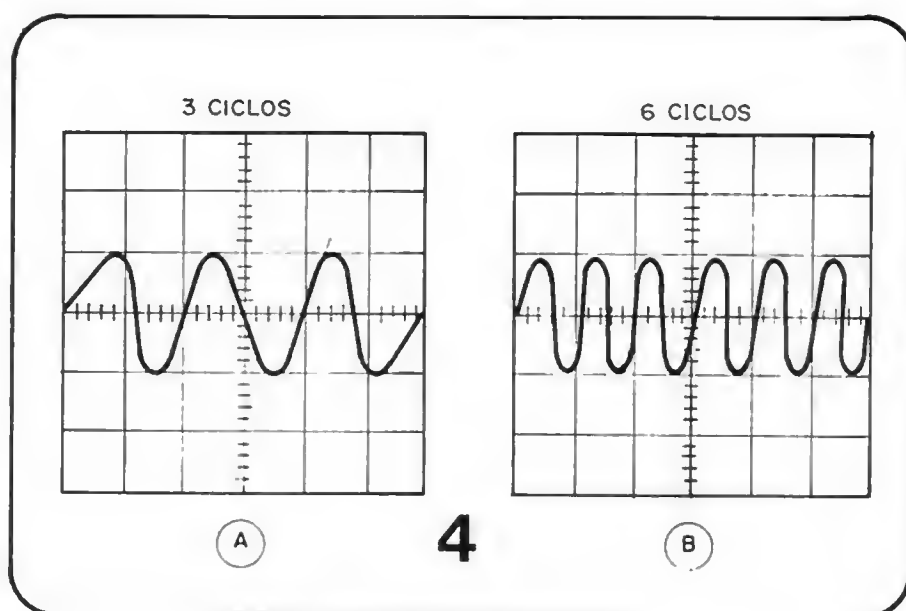
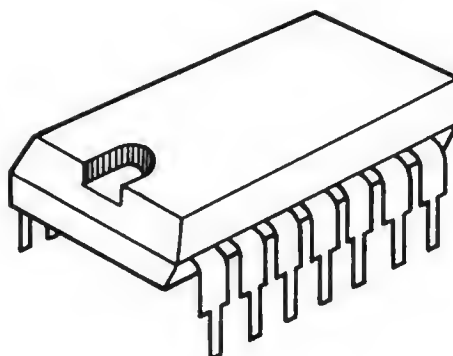
– Devido a essa característica dinâmica, e às elevadas impedâncias de entrada dos circuitos do *scope*, ele nos permite também uma análise de circuitos "em ação", ou seja: *durante* o funcionamento do dito circuito, coisa que nem sempre é possível, em sua totalidade, com os instrumentos "convencionais" de teste.

– Tensões, correntes e resistências podem então ser *medidas*, visualmente, com o *scope*.

– A "forma" do sinal analisado (forma de onda), pode ser, com o *scope*, analisada em todos os seus detalhes e grandezas (intensidades, tempos, etc.).

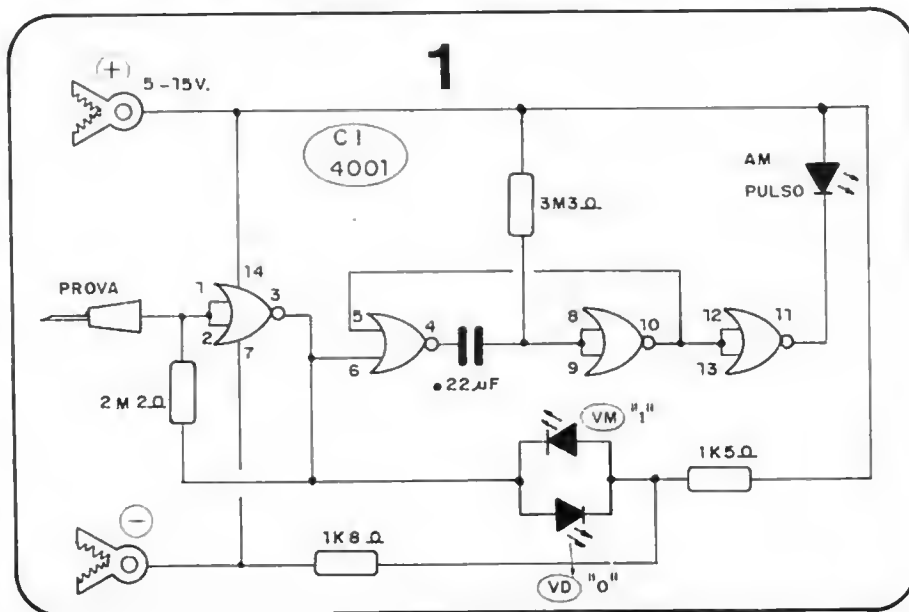
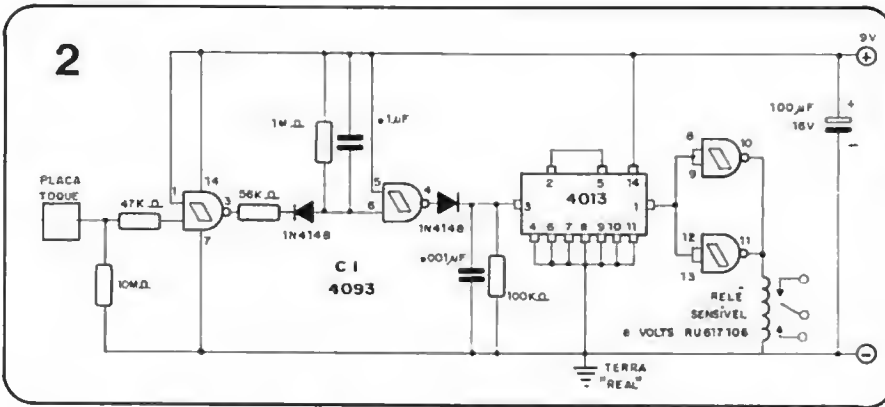
– As freqüências, distorções, etc., do sinal, também podem, com o *scope*, serem analisadas e determinadas com incrível precisão.

Na procura, análise e determinação de defeitos e parâmetros de funcionamento, em amplificadores de áudio, receptores de rádio, aparelhos de televisão, e *mesmo* em aplicações digitais (onde, por vezes, uma análise "visual" dos níveis e estados, é importantíssima), o *scope* é, assim, um instrumento de grande valia e todos os que se interessam de verdade, profundamente, por Eletrônica, devem, pelo menos, saber os rudimentos da sua utilização. Infelizmente, para nós hobbystas, estudantes e amadores, um *scope* está, na maioria dos casos, "fora do alcance financeiro", pois trata-se de um instrumento bastante caro.

• • •

ESPECIAL

CIRCUITOS PRÁTICOS COM INTEGRADOS

1- O esquema mostra um circuito simples, porém eficiente, na categoria de "PONTA DE PROVA DIGITAL" (ou "PONTA LÓGICA"). Totalmente estruturado em torno de um único C.MOS 4001, usa poucos componentes (podendo, então, até ser montado sobre uma placa padronizada de Circuito Impresso, sem dificuldades). O circuito destina-se a pesquisar e indicar o *estado digital* de pontos ou conexões em montagens ou aparelhos cujos circuitos também funcionem "digitalmente", baseados em Integrados da "família" C.MOS. A alimentação pode ser "roubada" do próprio circuito sob prova, desde que situada na faixa "aceitável" para os C.MOS, entre 5 e 15 volts C. C. (o "recolhimento" da alimentação deve ser feito através de 2 garras "jacaré", isoladas, nas cores convencionais: preto para o negativo e vermelho para o positivo). Sugere-se, também, a utilização de LEDs em cores diferentes (conforme indicado no esquema) de modo que, estando a ponta de prova momentaneamente sobre determinado ponto de teste, a interpretação das indicações fique simples. A "tabelinha" de leitura é a seguinte (em relação ao "estado digital" do ponto sob prova):
- Estado "aéreo" (sem nível digital, ou "ligado a nada") – Nenhum dos três LEDs acende.
- Estado digital firme "1" (ou "alto") – Acende apenas o LED vermelho (VM).
- Estado digital firme "Ø" (ou "baixo") – Acende apenas o LED verde (VD).
- Havendo um sinal de "clock" na ponta de prova ("trem de pulsos") – Acende o LED amarelo, ou firmemente, ou "piscando" (dependendo da freqüência de "clock"). Além disso, um dos outros dois LEDs (vermelho ou verde) também poderá acender, indicando a relação "on-off" do cilco de "clock". Se essa relação for de exatamente 50% (o mesmo tempo de "1" e de "Ø" dentro de cada ciclo), tanto o LED vermelho quanto o verde acenderão, a "meia força" (ou ainda piscarão alternadamente, em igual intensidade, se o "clock" for de baixa freqüência).

Devido à sua simplicidade (e à ausência de alimentação interna), o circuito poderá, com facilidade, ser instalado dentro de uma pequena caixa tubular, sobressaindo, numa das extremidades, a ponta de prova e, na "traseira", os fios com as garras "jacaré" destinadas ao "roubo" da alimentação.

2- O desenho traz um esquema de INTERRUPTOR DE TOQUE de concepção diferente e interessante. É acionado por apenas uma placa metálica (e não através da "curto-circuitagem" de dois contatos – simultaneamente – feita, por exemplo, com um dedo sobre dois parafusos, como costuma acontecer em aplicações desse tipo). *Um* toque de dedo ou mão sobre a placa, "liga". *Outro toque*, "desliga", e assim sucessivamente. À saída, um relê controla, através de seus contatos de aplicação, o dispositivo ou aparelho que

se pretenda comandar. A placa de toque deve ser metálica, e não é conveniente fazê-la muito grande (no máximo cerca de 10 x 10 cm) e nem posicioná-la muito longe do circuito, para evitar instabilidades e hiper-sensibilidades no sistema. Observem os leitores que os dois primeiros *gates* do 4093 (os da esquerda, no desenho), executam a detecção do toque ("aproveitando" o ruído elétrico ambiental de 60Hz, captado pelo próprio corpo do operador, que age como uma espécie de "antena") e a conformação do pulso assim gerado. Esse pulso é entregue ao 4013 (FLIP-FLOP), na função de "divisor por 2", de modo que, a cada dois toques na placa, o pinco "1" do 4013 apresente *um* "estado alto", bem definido. Os dois *gates* sobrantes do 4093 estão paralelados, executando função de "booster", e fornecendo suficiente corrente para o acionamento do relê (que deve ser do tipo sensível, com resistência ôhmica da bobina superior a 200Ω). Vejam ainda que, para compensar eventuais perdas resistivas e de corrente (porque mesmo dois *gates* C.MOS paralelados *não conseguem* fornecer uma corrente muito brava), embora a alimentação recomendada seja de 9 volts, o relê deverá ter bobina para 6 volts, garantindo assim sua energização. Ainda um detalhe: na maioria das aplicações o circuito necessitará de uma ligação de "terra real" (observar, na parte inferior do esquema, tal ligação), que eventualmente, pode ser feita a um cano (metálico) da instalação hidráulica do local, ou até enfiando-se *mesmo* um fio de cobre grosso no solo, para tal conexão. Alguma alteração na sensibilidade pode ser obtida pela modificação do valor do resistor original de 10MΩ (valor menor – menor sensibilidade, e "vice-versa"). Como as necessidades de corrente do circuito não são muito "bravas", eventualmente, com uma boa filtragem, a alimentação (9 volts) poderá até ser "roubada" do próprio aparelho ou circuito a ser comandado, talvez através do auxílio de um pequeno circuito "zenado" ou coisa assim.

3- O projeto do desenho 3, não é, em absoluto, uma *novidade*, pois circuitos desse tipo foram estruturados e mostrados várias vezes. Contudo, pela grande simplificação conseguida, vale a pena o hobbysta tentar reproduzí-lo (e, eventualmente, modificá-lo, melhorá-lo, alterá-lo, etc.). Trata-se de um *codificador para ligar ou desligar algo*, ou seja: uma espécie de "interruptor com fechadura, do qual apenas o proprietário possui a chave (ou código). Essa "chave" não passa da digitação de alguns números num teclado, formado por 9 "push-buttons" (1 a 9), devendo, não só o próprio *número* do código ser corretamente digitado, como também o *tempo* de digitação, serem rigidamente obedecidos, caso contrário o interruptor *não atua*. As utilizações para circuitos desse tipo são muitas: controlar aparelhos que não desejamos ver "mexidos" por terceiros, autorizar o acionamento (ou desacionamento) de alarmas ou dispositivos de segurança, controlar (por meio de solenóides ou fechaduras eletro-magnéticas) a abertura de portas de passagem ou de cofres, etc. O circuito está esquematizado no desenho, e foi todinho organizado em torno de um só Integrado C.MOS, de código 4050 (6 blocos digitais não inversores). Cada um dos primeiros cinco *gates* (a partir da esquerda, no esquema) é um simples temporizador (cerca de 2 segundos, cada), acionado pelo respectivo "push-button". Notem (acima, no desenho) que embora a "ordem" dos 5 "push-buttons" de acionamento seja 1-5-9-4-6, o posicionamento dos botões (9 ao todo) num eventual painel, *não pode* sugerir ou facilitar a identificação do código, devendo os interruptores serem colocados e numerados, por exemplo, na mesma ordem em que ficam os botões de uma calculadora. Para acionar o sistema, a chave de "retenção" deve ser *ligada* e, em seguida, os botões "certos" devem ser premidos, *na ordem* (1-5-9-4-6), não podendo ocorrer demora superior a 2 segundos, entre um "toque" e outro (10 segundos, no máximo, então, para toda a digitação). Se a seqüência e o código forem perfeitamente respeitados, o último *gate* (da direita) acionará o transístor que, por sua vez, energizará o relê. Após isso, a chave de "retenção" pode ser desligada que, mesmo assim, durante cerca de 5 segundos o relê permanecerá energizado, acionando, através de seus contatos de utilização, a conveniente carga (caso a chave de "retenção" for mantida "fechada", após a correta digitação do código, o relê permanecerá acionado por todo o tempo em que a chave assim estiver). O importante é notar que, se o código for colocado de forma incorreta (fora de ordem), ou for gasto, na digitação, mais tempo do que o permitido entre cada dois toques, ou ainda: se, "no meio" da digitação, os botões "falsos" (2-3-7-8) forem, inadvertidamente, digitados, o relê *não será energizado*, ficando todo o sistema bloqueado, sendo necessário o reinício de todo o processo (desligar e ligar a chave de retenção – isso após decorridas as temporizações – digitar o código corretamente – e no tempo certo, etc.). O sistema, portanto, é dotado de todas as "seguranças" possíveis, e *apenas* poderá ser acionado se todos os "passos" codificados (em números e em "tempo") forem corretamente executados. Os intervalos de tempo, obrigatórios, entre cada um dos toques "certos", poderão ser mudados pelo hobbysta, alterando o valor original de qualquer dos capacitores de .22µF (ou de todos eles, conforme o caso). Já a temporização da "retenção", pode ser mudada modificando-se o valor do capacitor original de 2,2µF (que, para maior segurança e precisão, deve ser do tipo Não Polarizado, conforme sugere o esquema). Finalmente, quanto ao relê, dependendo da capacidade dos seus contatos de utilização, poderá controlar cargas bem "bravas", inclusive – como já foi mencionado – solenóides de alta potência, desti-

nados ao "travamento" ou "destravamento" de trincos, fechaduras, portas de cofre ou coisas assim. Uma sugestão: o hobbysta poderá incorporar o circuito ao seu sistema de som, de modo que *ninguém* (a não ser o "próprio") consiga ligar a parafernália (pois o código apenas será conhecido do dito egoísta). Em alguns casos, a alimentação poderá ser "pré-roubada" da que serve o próprio sistema controlado, ligando-se, porém, os contatos do relê, de modo que os blocos principais apenas recebam tal alimentação quando o circuitinho mostrado "autorizar" isso (depois de, naturalmente, ser corretamente digitado o código).

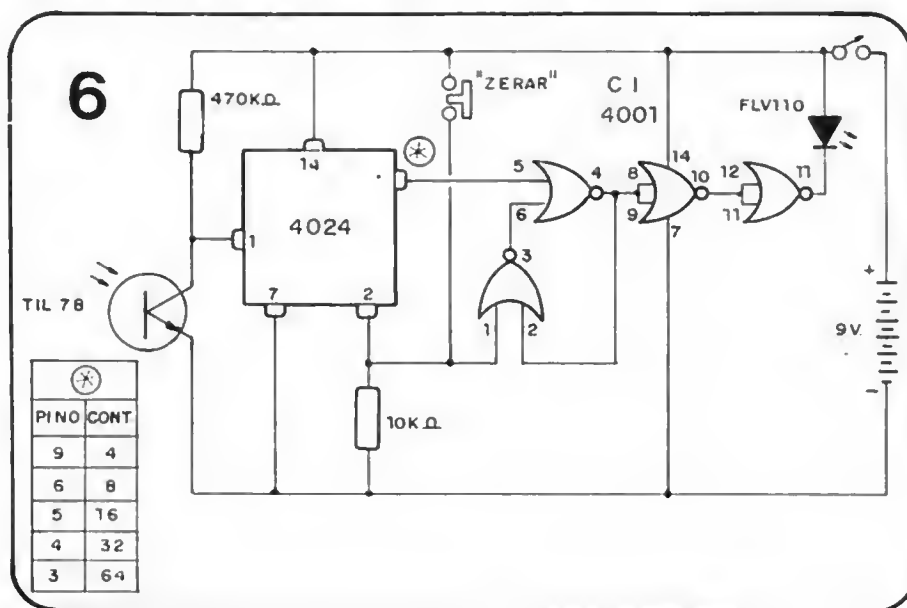
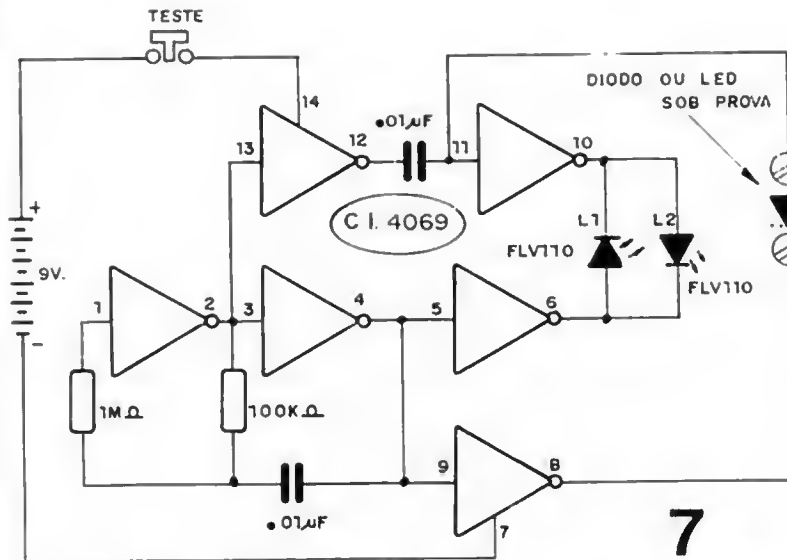
4- Já faz algum tempo que não aparecem circuitos utilizando Integrados digitais da "família" TTL, aqui em DCE. Não é preconceito, não. É que os TTL são muito "frescos" quanto à sua rígida faixa de tensão de alimentação (5 volts, mais ou menos 10%) e, além disso, são muito "chupadores" de corrente, pelo menos em relação aos costumeiros C.MOS "da vida". Entretanto, para algumas aplicações, onde não seja difícil a obtenção mais ou menos direta da conveniente tensão de alimentação, nem seja preocupante o eventual "gasto" de corrente, os TTLs continuam (embora já obsoletos para a maioria das aplicações digitais mais sofisticadas) muito "utilizáveis". Um caso específico é encontrado nas aplicações automotivas, onde os circuitos são, normalmente, alimentados por bateria de alta capacidade, fornecendo 12 volts (fáceis de serem "derrubados" para o potencial necessário aos TTL). O circuitinho do desenho, baseado num único TTL (7400) de fácil aquisição, pode, num carro, monitorar a temperatura de qualquer ponto desejado (bloco do motor, radiador, etc.) através de um pequeno termístor (que poderá ser fixado no local conveniente, com o auxílio de uma "pelotinha" de massa adesiva de *epoxy*), indicando ao acender dois LEDs (vermelho e verde), se o ponto está, respectivamente, *acima ou abaixo* (em termos de temperatura) do índice conveniente. O ponto de transição pode ser alterado, amplamente, pelo ajuste do "trim-pot", que permite indicações dentro de uma faixa grande, dependendo da temperatura "crítica" que se deseja ver indicada. O transístor BD139, auxiliado pelo diodo *zener*, resistor de 1KΩ e capacitor eletrolítico, "transforma" os 12 volts da alimentação normal (presentes no sistema elétrico do veículo) na tensão regulada, próxima aos 5 volts, conforme "quer" o 7400. O "resto é bem simples, sendo preciso, apenas (de acordo com o que foi dito), a devida calibração do sistema, feita pelo "trim-pot", de modo a dimensionar o ponto em que o acréscimo (ou decréscimo) de temperatura determinará a alternância de iluminação nos LEDs indicadores. Com alterações simples e fáceis, o circuito poderá ser adaptado para muitas outras funções, inclusive "não automotivas", bastando que o hobbysta respeite os parâmetros e limites básicos do Integrado e condicione, com criatividade, o "novo" funcionamento às necessidades e conveniências.

5- Circuitos de amplificação de audio costumam ser do tipo "8 ou 80", quando mostrados em revistas, livros, etc. Isso quer dizer que é muito fácil encontrar-se amplificadores de menos de 1 watt (para aplicações mais sensíveis, onde a potência, puramente, não seja tão importante) ou então "beirando" os 100 watts (naqueles casos onde o que se quer é "berro" mesmo). São relativamente raros os circuitos "maneiros" de amplificação, destinados à utilização em casa, ou em aplicações que, embora não demandem "arrebentar vidraças", também não permitem uma potência final *muito* pequena. Outro problema que sempre surge, quando o hobbysta procura um circuito ou esquema dentro de certas características, é o da *sensibilidade* que, como sabem os que prestam atenção no assunto, *não tem nada a ver* com a potência de saída do circuito. Um exemplo típico: precisamos de um bom amplificador para guitarra ou violão elétrico, para uso doméstico. Os requisitos são claros e simples: alta sensibilidade de entrada (pois o sinal normalmente fornecido pelos captadores magnéticos desses instrumentos é bastante débil), boa fidelidade (ninguém gosta de ouvir um solo ou um acompanhamento distorcido), potência razoável (sem exageros para nenhum dos "lados", ou seja: algo em torno de 2 a 5 watts) e, principalmente, facilidade na montagem e operação, além de um custo final não "apavorante". Pois bem... O circuito do desenho 5 pode ser a resposta para todos esses requisitos! Um amplificador especial para uso com instrumentos musicais dotados de captadores eletro-magnéticos (violões, guitarras, etc.), excelente para uso doméstico, ou em seções de gravação amadoras. Tendo como base o versátil e sensível Integrado LM380 ("inventado", especificamente, para aplicações semelhantes), precedido por um simples pré-amplificador e casador de impedâncias, formado por dois transístores comuns, o nosso amplificador pode receber, diretamente, em sua entrada, os sinais provenientes de uma

guitarra elétrica comum, fornecendo, na saída, uma sonoridade boa (em qualidade e intensidade), suficiente para ensaios, pequenas apresentações, gravações em grupo, etc. O circuitinho é dotado de controles de volume e tonalidade (este último, passivo) e fonte própria de alimentação, podendo, com grande facilidade, ser montado mesmo *dentro* da caixa acústica onde se pretenda instalar o alto-falante. Quanto a este, recomenda-se a utilização de um com dimensões razoáveis (8 polegadas) e de boa qualidade, além de ser capaz de "suportar" uns 5 watts (embora o circuito libere, no máximo, cerca de 2 a 2,5 watts). Mesmo o circuito tendo sido "pensado" para uso musical (com instrumentos), nada impede que, a partir de modificações muito simples e adaptações não trabalhosas, seja usado como bloco de audio em aplicações gerais de amplificação, podendo, por exemplo, receber, em sua entrada (bastante sensível), os sinais provenientes de fonocaptores tipo "magnético" (ou de outros, fornecedores de sinal de baixo nível). A transformação do circuito num sistema estéreo também não oferece o menor problema, bastando duplicar *tudo* (menos o setor da fonte de alimentação, na qual apenas o transformador deverá ser substituído por uma unidade com as mesmas características de tensão, porém para corrente de secundário em torno de 800mA a 1A). Duas recomendações finais: os capacitores de 47µF x 16 volts e de .1µF (entre os pinos 11 e 14 do LM380) devem ser posicionados *bem próximos* ao Integrado, o mesmo ocorrendo com o resistor de 2,7Ω e seu "companheiro/série", o capacitor de .1µF, evitando-se, com isso, instabilidades, ruído3 e oscilações. A cabagem de entrada deve ser blindada (devido à elevada sensibilidade do circuito) e o conjunto deve ser "embutido" numa caixa metálica (cujo "corpo" deve ser ligado ao "terra" do circuito). Não se recomenda a instalação do setor de alimentação (transformador, principalmente) próximo ao de pré-amplificação (transístores e componentes anexos), para que zumbidos não sejam introduzidos, devido ao elevado ganho do conjunto.

6- São amplas as possibilidades quando precisamos de um circuito "contador", dependendo das aplicações, necessidades, etc. Quase sempre deveremos recorrer a estruturas digitais, eventualmente controlando *displays* numéricos, indicadores em barra de LEDs, alarmas, etc. Nem sempre, porém, necessitamos de informação constante *durante* a contagem realizada pelo circuito, sendo que, em muitos casos, nos basta saber *quando determinada contagem foi atingida*. Exemplos? Então tá. De repente queremos um circuito que nos indique, através de um "aviso" qualquer, assim que – digamos – um número pré-determinado de pessoas tenha atravessado uma porta. Outra possibilidade: um circuito indicador que nos avise assim que um número de pontos tenha sido obtido, por um jogador, em certo jogo. As variações são muitas, contudo, dependendo da aplicação, as necessidades também são muito parecidas: nesses casos *não precisamos* de um (dispendioso) *display* numérico, pois não nos importam os estágios intermediários da contagem, apenas o seu "final". O circuitinho mostrado no desenho 6 faz, justamente, esse trabalho de "totalização e alarma", bastante conveniente em aplicações do tipo descrito! Estruturado sobre dois Integrados da "família" C.MOS, um 4024 e um 4001, o sistema pode receber pulsos em sua entrada, contá-los (dentro de totais pré-ajustados) e indicar, pelo acendimento de um único e simples LED, quando o *total* previsto e ajustado for atingido. Para facilitar as coisas, já incluímos no esquema, um sistema prático de "sensoreamento para contagem", através de um foto-transístor que pode ser acionado pelo "velho" método da interrupção de um feixe luminoso (basta uma lâmpada apontada para o TIL78, de modo – por exemplo – que cada pessoa que passe interrompa o feixe, determinando *um* pulso para contagem). O circuito também é dotado de um botão de "zerar", que pode ser usado sempre que desejemos reiniciar a contagem. O único "truque" (e restrição) é que o sistema apenas pode contar (pelas características do 4024) totais que representem alguma *potência de 2*, até um máximo de 64. A tabelinha mostrada também no desenho, indica qual pino do 4024 deve ser conetado ao pino 5 do 4001 (indicado tal ponto por um asterisco), para que sejam conseguidos os totais desejados na contagem (4, 8, 16, 32 ou 64). De resto, o circuito não oferece o menor problema de montagem ou funcionamento, sendo passível de muitas adaptações, podendo, o LED indicador, ser substituído por um relê (acionado por um transístor em "booster"), através de cujos contatos "algo pesado" pode ser ligado ou desligado ao fim da contagem pré-programada. Também o sistema de geração dos pulsos de contagem (originalmente formado pelo TIL78 e pelo resistor de 470KΩ) pode ser amplamente modificado e adaptado, de acordo com as conveniências e com o tipo de evento que se deseja ver contado. Botem as cabeças para "ferver", que não é tão difícil assim, criar todas as adaptações possíveis.

7- Os conjuntos de *gates* contidos em guns dos Integrados digitais da "família" C.MOS são bastante práticos para a realização de circuitos simples de testes, principalmente destinados às provas básicas das condições de diodos, LEDs, transístores, etc. Já mostramos, nas páginas de DCE, diversos projetos do gênero, em vários níveis de sofisticação (aliás, na presente DCE, temos o SUPER-TRANSISTÔMETRO, que é uma montagem do gênero, embora envolvendo conceitos bem mais avançados, inclusive com a avaliação do ganho do transístor testado, e outras facilidades). O desenho 7 traz mais um representante dessa versátil e útil série de circuitos: um testador rápido para diodos e LEDs, capaz de, em brevíssimo tempo, não só indicar o estado ("bom" ou "defeituoso") do componente, como também assinalar sua polaridade ("dizer qual o terminal de *catodo* e qual o de *anodo*"). O circuito está estruturado em torno de um único C.MOS, um 4069 (6 inversores), do qual dois *gates* são usados em configuração ASTÁVEL (oscilador), outros 3 funcionam como simples inversores/reforçadores, e um último *gate* atua como isolador de C. C., auxiliado por um simples capacitor. A indicação é feita por intermédio de 2 LEDs comuns, cuja colocação, na parte externa da eventual caixa, deverá ser próxima a cada um dos dois contatos de teste (estes podem ser simples parafusos, conetores de mola, etc.). Para economizar energia e poupar as pilhas, recomenda-se a utilização de um "push-button" na interrupção da alimentação, de modo que jamais o aparelho possa ser "esquecido" ligado, já que o botão de alimentação será premido apenas e tão somente *durante* os testes de componentes. A interpretação é bem simples: conecta-se o diodo ou LED que se pretende testar aos terminais respectivos e observa-se os LEDs, "lendo" o resultado de acordo com a seguinte "tabelinha":

⊛	
PINO	CONT
9	4
6	8
5	16
4	32
3	64

- Ambos os LEDs acesos – componente sob teste está "em curto" (inutilizado).
- Ambos os LEDs apagados – componente sob teste está "aberto" (inutilizado).
- Apenas um dos LEDs aceso – componente sob teste está "bom", e a posição do seu terminal de *catodo* é indicada pelo LED que acende (se, ainda que acendendo apenas *um* dos LEDs, a indicação estiver invertida, basta inverter, também, a marcação correspondente aos terminais de teste). Usando um diodo reconhecidamente bom no primeiro teste, será fácil avaliar-se e demarcar-se os LEDs indicativos.

Se usada na alimentação uma bateria "quadradinha" de 9 volts, a montagem final ficará bem pequena (do tamanho de um maço de cigarros, no máximo), tornando seu uso muito prático, sem "atravancar" a bancada com "trambolhos". Lembramos, finalmente, que se a estrutura interna dos transístores bipolares comuns for considerada (em termos de condução "a frio") como "sanduíches" de diodos, da mesma forma esses componentes poderão ser testados, em seus aspectos básicos de funcionamento (embora não se possa determinar *ganho, fuga* e outros parâmetros), com o circuito proposto, bastando que o hobbysta use um pouco o seu bom senso.

8- O último circuito do presente ESPECIAL trata de uma "montagem de época", ou seja: um aparelho destinado ao controle seqüencial progressivo (ida e volta) de um conjunto luminoso, capaz de formar e desfazer, com grande beleza, a figura "acesa" de uma pequena Árvore de Natal. Quem se dispuser a realizar a montagem, ainda terá tempo de usar a "coisa" como enfeite natalino eletrônico, de belíssimo efeito, podendo usá-lo para decorar a porta de entrada da residência, no lugar dos "manjados" raminhos de pinheiro com bolinhas vermelhas. Será, temos certeza, uma interessante novidade, que chamará a atenção de todos, deslumbrando os visitantes pelo seu ineditismo! O circuito, em esquema, está no desenho 8, e é, na verdade, muito menos complexo do que pode aparentar à primeira vista: são usados um 4017 e três 4001 (C.MOS), 6 transístores NPN comuns (admitindo várias equivalências) e 19 LEDs, sendo 4 do tipo retangular/vermelho, e 15 do tipo redondo/verde (ambos os tipos admitindo inúmeras equivalências). O "resto" é formado por alguns poucos resistores, um "trim-pot" e um único capacitor.

Todos os componentes, enfim, de facílima aquisição e, no conjunto, de preço não muito elevado. O funcionamento da parte puramente "Eletrônica" do circuitp é simples, ajudado pela parte exclusivamente "visual" (esta sim, responsável, em caráter prioritário, pela real beleza e eficiência do efeito). Dois *gates* de um 4001 formam um ASTÁVEL (oscilador ou gerador de "clock") cuja freqüência pode ser controlada, dentro de certa faixa, pelo ajuste do "trim-pot". Os pulsos gerados (em freqüência relativamente baixa) são aplicados à entrada do 4017, que executa o "seqüenciamento", fornecendo uma "escada" de pulsos positivos, em suas 10 saídas decodificadas. Com 10 gates de 4001, são formados também 5 BI-ETÁVEIS (células de memória digital). As 5 primeiras saídas do 4017 (falando-se na "ordem" do seqüenciamento) excitam o terminal de "ligar" dos 5 BI-ESTÁVEIS e as 5 últimas saídas do seqüenciador, excitam os terminais de "desligar" dos 5 BI-ESTÁVEIS. Com isso, nas saídas dos BI-ESTÁVEIS, obtém-se um seqüenciamento de 5 estágios, progressivo e "acumulativo", ou seja: tais saídas vão assumindo estados digitais "altos" (e permanecendo), até que todas dessa forma se apresentem. Em seguida, as saídas começam a "abaixar" (digitalmente falando), uma a uma, até que todas se apresentem em "Ø", reiniciando o ciclo geral. Cada uma das saídas, por meio de um transistor "booster", alimenta uma barra de LEDs (através de resistores especialmente dimensionados para equilibrar a luminosidade em todos os LEDs). As barras de LEDs devem ser visualmente organizadas de modo a formar a imagem estilizada de uma pequena Árvore de Natal, conforme sugere a própria localização dos componentes, no "esquema", e no arranjo do "display", igualmente sugerido no desenho 8 (atenção à numeração dos LEDs, seu posicionamento, suas formas e cores, pois *tudo isso é importante*). Notem ainda os hobbystas que os LEDs 1-2-3-19 (retangulares/vermelhos, que formam o "vaso" e a "ponta" da Árvore), representam um conjunto completamente independente, sendo acionados por um transístor que é excitado não por alguma saída "seqüenciada" do 4017, mas sim pela saída de "carry-out" (pino 12). Essa saída do 4017 apresenta a seguinte e notável característica: durante os cinco primeiros pulsos de seqüenciamento, ela fica "alta" e durante os cinco últimos pulsos ela fica "baixa". Com isso, os LEDs do "vaso" e da "ponta", acendem logo "de cara", enquanto a Árvore vai se formando, com as barras de LEDs verdes acendendo, progressivamente, de baixo para cima. Quando a Árvore está "luminosamente completa", apagam-se o "vaso" e a "ponta", e Árvore começa a "desfazer-se", apagando os LEDs também de baixo para cima. Assim que tudo se apaga, voltam a acender o "vaso" e a "ponta", com a Árvore outra vez "crescendo", num efeito incrível, apenas comparável aos complexos anúncios "animados" de Neon, que são vistos nos edifícios centrais das grandes cidades! Através do "trim-pot", pode ser ajustada a velocidade do efeito, mas se o hobbysta não ficar satisfeito com a faixa de velocidades obteníveis, poderá alterá-la, de preferência mexendo no valor do capacitor original de .1µF (dentro de uma faixa recomendada que vai de .047µF até .22µF, para que o efeito não fique muito "bagunçado"). A alimentação geral é feita sob tensão de 9 volts, havendo, contudo, um requisito de corrente não muito baixa, devendo a eventual fonte ser capaz de fornecer cerca de 500 mA (sendo inviável a alimentação com pilhas). Isso se deve ao fato das luminosidades "uniformizadas" nos LEDs requererem cerca de 20mA *por componente*, o que soma, no momento em que *todos* estão acesos (Árvore luminosamente completa) quase 400mA Trabalhando-se com razoável margem de segurança, além das necessidades (pequenas, é verdade) de corrente dos *outros* setores do circuito, 500mA é uma boa "pedida".

• • •

Nesta seção publicamos e respondemos as cartas dos leitores, com críticas, sugestões, consultas, etc. As idéias, "dicas" e circuitos enviados pelos hobbystas também serão publicados, dependendo do assunto, nesta seção, DICAS PARA O HOBBYSTA ou na seção CURTO-CIRCUITO. Tanto as respostas às cartas, como a publicação de idéias ou circuitos fica, entretanto, a inteiro critério de DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA, por razões técnicas e de espaço. Devido ao volume muito elevado de correspondência recebida, as cartas são respondidas pela ordem cronológica de chegada e após passarem por um critério de "seleção". Pelos mesmos motivos apresentados, *não* respondemos consultas diretamente, seja por telefone, seja através de carta direta ao interessado. Toda e qualquer correspondência deve ser enviada (com nome e endereço completo, inclusive CEP) para: REVISTA DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA – RUA SANTA VIRGÍNIA, 403 – Tatuapé – CEP 03084 – SÃO PAULO – SP.

"Simplesmente "terrível" (no bom sentido) a série de projetos para utilização fotográfica, que está pintando em DCE! O SOUND-FLASH (DCE nº 40) e o IMOBILIGHT (DCE nº 42) são realmente projetos do maior nível e que deixaram muito "nego" de "boca aberta", devido não só à genialidade das suas concepções, como também à praticidade e facilidade com que podem ser construídos e operados por qualquer um! Sou um amador "bígamo" (como vocês dizem) "casado" tanto com a Eletrônica quanto com a Fotografia, e fiquei, simplesmente, extasiado. Mostrei as fotos da "gota" (DCE nº 42) a um amigo, fotógrafo profissional e "cheio de técnicas", e ele também "babou". Como o dito cujo não "manja" nada de Eletrônica, pediu-me que montasse o IMOBILIGHT (o que já estou fazendo, e me possibilitará, ainda, "faturar uns troquinhos"). Esse papo todo serve para o seguinte: peço, "encarecidamente", que vocês não parem, tão já, com essa magnífica série, de preferência publicando logo mais projetos "fotográficos", pois acredito que muitos leitores, assim como eu, também estão "louquinhos" para botar seus talentos "foto-eletrônicos" em ação." – Carlos Arnaldo Mazzini – São Paulo – SP.

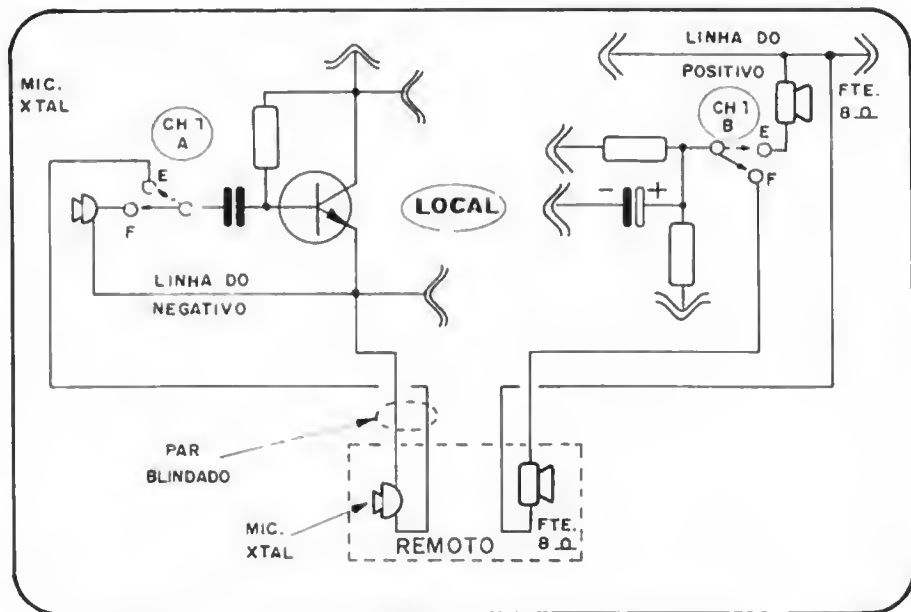
Gostamos que você (e seus amigos) tenham apreciado a nossa série "fotográfica", Carlos. Realmente, de alguns anos para cá, conforme dissemos nos artigos específicos, o ramo fotográfico tem sido intensamente "penetrado" pela Eletrônica, de modo que, atualmente, são assuntos (tecnicamente falando) rigorosamente *interdependentes*, sob quaisquer ângulos que se interprete a questão. Desde o início da publicação de DCE *sabíamos* (auxiliados pelas PESQUISAS que realizamos naquela época) que era muito grande o número de hobbystas "bígamos" (foto-eletrônicos), e assim, logo que foi possível, iniciamos a apresentação de projetos de utilização específica na área fotográfica. Esteja tranqüilo que a nossa intenção é continuar ainda por um bom tempo nessa "balada". Por feliz coincidência, na presente DCE nº 44, temos *mais um* projeto do gênero, de funcionamento impecável, custo baixíssimo (se comparado aos similares existentes "prontos", no mercado especializado), construção e operação facílimas: o PHOTOSLAVE, que é um dispositivo usado pelos fotógrafos amadores mais avançados, e pelos profissionais da área, destinado ao comando de *flashes* adicionais, compondo com perfeição a iluminação de determinada cena ou tema, sem que isso exija uma verdadeira "floresta" de fios pendurados pelo estúdio ou local de trabalho. Temos a certeza que a montagem será bem recebida por todos. Paralelamente, estamos desenvolvendo um COMANDO ESTROBOSCÓPICO, destinado a fotos múltiplas de eventos relativamente rápidos (você já deve ter visto amostras daquelas interessantes fotos "seqüenciais", por exemplo, de um jogador de basquete saltando com a bola em direção à cesta, obtendo-se várias "visões progressivas" do evento, desde o momento em que o jogador ainda está no chão, até a culminância do seu salto em direção à cesta). Outras coisas que estão sendo pensadas e projetadas, incluem um disparador temporizado (intervalador de fotos), de modo que, por exemplo, você possa deixar sua máquina fotográfica "apontada" e focalizada para um botão de rosa e o dispositivo acionará, automaticamente, a câmera, a intervalos de 1 ou 2 horas, registrando, assim todas as fases do desabrochar da flor (romântica, essa, hein?). São muitos, enfim, os planos. Fique "de olho", Carlos.

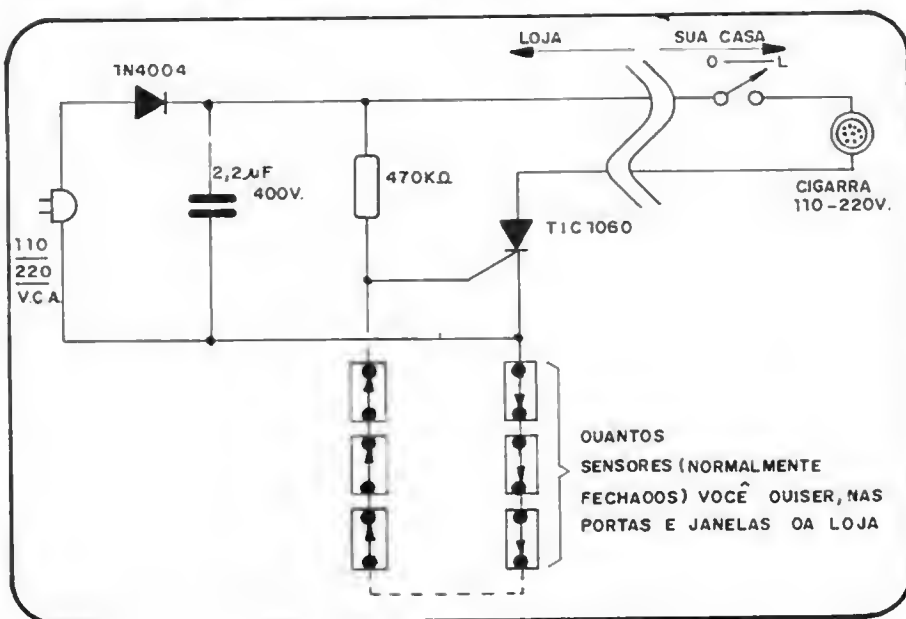
• • •

"Inicialmente, gostaria de dar os meus parabéns a toda a equipe de DCE, pelos quase 4 anos de sucesso ininterrupto junto aos hobbystas. Agora vou ao assunto: escrevi, em abril/84, pedindo sua orientação quanto a um chaveamento no AMPLI-4 (DCE nº 29), de modo a utilizá-lo como intercomunicador. Até o momento não obtive resposta (sei que o volume de correspondência deve ser enorme). Também queria saber se (infelizmente) DCE chegou ao fim, pois até a presente data o nº 41 não surgiu nas bancas aqui em Fortaleza. Aproveito para pedir a publicação do meu nome e endereço completos, pois desejo trocar correspondência com a turma." – Francisco Rosa – Rua Rio Tocantins, 368-B – Jardim Iracema – CEP 60000 – Fortaleza – CE.

Agradecemos pelos "parabéns", Chico. Estamos batalhando para alcançar 5, 10, 20 anos de sucesso (e com a ajuda, fidelidade e companheirismo de todos vocês, isso será fácil, temos certeza). Quanto à sua carta de abril/84, deve ter sido, inevitavelmente, "atropelada" pelas dezenas de milhares de outras. Note que, mesmo considerando a "cronologia" nas respostas (as cartas recebidas são analisadas e – *eventualmente* – respondidas pela ordem de chegada), é *absolutamente impossível* atender-se a todos (pela nossa última "estatística", *apenas uma* de cada

110 cartas que chegam, tem a "chance" de ser respondida, por razões óbvias de tempo, espaço, interesse, etc.) e *disso* não se pode fugir, nem adianta reclamar, sentimos muito. Quanto ao atraso do surgimento nas bancas de DCE nº 41, deveu-se a alguns fatores: mudança do esquema de distribuição da revista (veja o item DISTRIBUIÇÃO NACIONAL, no "Expediente" – pág. 1), com o inevitável "zigue-zague" burocrátiico que todos hão de entender em tal circunstância, o "repentino" aumento no tamanho e na paginação da revista, que mesmo a nível interno de DCE, foi decidido (e feito) num piscar de olhos (quem entende um pouco do assunto sabe o "rolo" que isso pode gerar, nas confecções de fotolitos, trabalhos gráficos, alterações nos padrões de tamanho de anúncios, modificações substanciais na diagramação, etc.). Entretanto, todos esses fatores "retardadores" já foram amplamente solucionados e a seqüência mensal de DCE não sofrerá mais atrasos ou interrupções, prometemos. Seu nome e endereço (completos) aí estão, para que os colegas hobbystas possam entrar em contato direto com você. Finalmente, vamos à sua solicitação "técnica": chavear o circuito do AMPLI-4 para utilização como intercomunicador, embora não envolva problemas insolúveis, não é muito prático, por uma série de motivos:

– Normalmente, os circuitos de amplificação destinados a utilização em intercomunicadores, apresentam uma entrada de impedância bastante baixa (além de elevada sensibilidade), de modo que *o mesmo* alto-falante usado para "escutar" possa ser utilizado como "microfone", na função de "falar". O circuito do AMPLI-4 apresenta impedância alta de entrada, e sensibilidade não tão "aguda", exigindo a presença de, no mínimo, uma cápsula de microfone de cristal, na função de "geradora de sinal", que *não pode* (salvo radicais modificações no circuito) ser executada pelo *mesmo* alto-falante utilizado na saída.
– Os circuitos de amplificação específicos para uso em intercomunicadores, costumam apresentar uma organização que permite, tanto à "entrada" quanto à "saída", term um "terra comum", ou seja: *uma* conexão elétrica que sirva tanto ao transdutor de entrada quanto ao de saída, para com isso diminuir a quantidade de fios entre as estações LOCAL e REMOTO.
– Satisfeitas essas duas condições, além de tanto a estação LOCAL, quanto a REMOTO, necessitarem, cada uma, de um único alto-falante (que perfaz as funções de "falar" e "escutar", dependendo do chaveamento), a interconexão entre as estações necessita de apenas *dois condutores*, que, inclusive, devido às baixas impedâncias envolvidas, não precisam ser sequer do tipo blindado.

Uma rápida análise "visual" no circuito do AMPLI-4 (pág. 61 – des. 4 – DCE no 29), nos mostra que *nenhuma* dessas condições é preenchida. Entretanto, se você estiver disposto *mesmo* a fazer a adaptação, ela é possível, desde que sejam acrescentados um *microfone de cristal e um alto-falante extras* (ambos esses componentes posicionados na estação REMOTO), e que a interconexão entre as estações seja feita com *4 condutores*, sendo 2 deles do tipo "shieldado" (blindado), caso contrário a captação de zumbidos, "estações de rádio" e outras transas indesejáveis, será intensa. O desenho mostra como o chaveamento poderá, então, ser feito, com uma única chave de 2 pólos x 2 posições (até uma H-H mini, poderá ser utilizada). De qualquer maneira, em distâncias muito grandes (entre as duas estações), ocorrerão, inevitavelmente, problemas de ruídos, captações espúrias, etc., que *não recomendam* a adaptação.

• • •

"Vou direto ao assunto: tenho visto vários e interessantes projetos de alarmas contra furtos e contra a entrada de "larápios", em várias revistas, e principalmente em DCE (todos aparentemente muito bons, porém mais complexos do que eu esperava que fossem). Sei, perfeitamente, que graças aos circuitos eletrônicos mais ou menos sofisticados, podemos obter uma série de vantagens, como: grande sensibilidade, redução na fiação externa, baixo consumo "em espera", temporizações específicas para "entrar" e "sair" do local controlado pelo alarma, etc. Entretanto, meu problema é um só: sou um "duro", e o meu estabelecimento já foi roubado várias vezes. Quero botar um alarma, porém com o custo mais reduzido possível (e que, ainda assim, me avise, com segurança, se alguém está tentando penetrar na minha loja). A título de informação: tenho um pequeno comércio, e minha residência situa-se nos fundos da loja. Qualquer coisa que vocês puderem fazer por mim, eu agradeço profundamente. Saibam que sou uma espécie de hobbysta "platônico", ou seja: fico louco de vontade de montar todos os projetos que vocês inventam (geniais), mas a grana não dá (a revista, pelo menos, eu não perco, nunca, nem que tenha que emprestar o dinheiro para pegá-la na banca, ou "pendurar" a conta com o jornaleiro)." – Maurício Joanesi – Niterói – RJ.

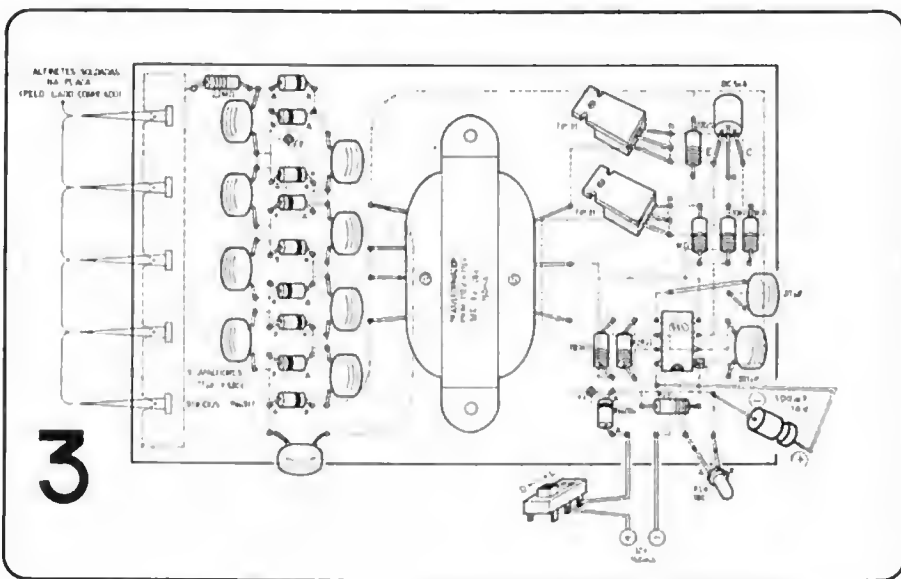
Tá bom, Maurício, tá bom... Só para que você não continue com essa choradeira no nosso ombro, aí está, na ilustração, o esquema mais simples possível de alarma eficiente para as condições por você descritas. O circuito é baseado num único SCR (TIC106D) e pode ser ligado em redes de 110 ou 220 volts, indiferentemente (a única exigência é a adequação da tensão de funcionamento da cigarra, que pode ser daquelas baratas, usadas em campainhas residenciais comuns). Qualquer número de sensores tipo Normalmente Fechados poderá ser acoplado ao sistema, protegendo, cada um deles, uma porta ou janela da sua loja. Tais sensores poderão tanto ser improvisados com lâminas metálicas convenientemente presas entre folhas e batentes de portas e/ou janelas (de modo que, assim que a dita porta ou janela for aberta, as lâminas também se separem, abrindo o circuito elétrico), como com simples pedaços de fio fino, presos entre dois preguinhos ou parafusos, de modo que se rompam quando a porta ou janela for aberta (por motivos óbvios de economia, já que você se confessa em "dureza" total, não recomendamos o uso – muito mais prático e eficiente – de REEDs e ímãs). A cigarra (campainha) deve ficar na sua casa (fundos da loja, como você disse), juntamente com a chave D-L, através da qual você poderá "parar a barulheira" quando o alarma for disparado. Note que, estando o conjunto de sensores totalmente em série, *qualquer* deles que seja aberto ocasionará o disparo do alarma. Para economizar ainda mais, optamos por alimentar o conjunto diretamente da rede (supondo, assim, que você estará *sempre* em sua casa – nos momentos em que a loja esteja fechada – e que assim, no caso de Falta de C. A. – eventualmente até "cortada" por um larápio mais esperto – você será automaticamente alertado sobre a possibilidade de intrusão). Acreditamos que, por um custo final baixíssimo, você poderá instalar o sistema sugerido, que, embora sem a menor sofisticação (sendo muito provável que *você mesmo*, sem querer, acabe por disparar o alarma, assustando a si e à vizinhança), deverá funcionar e "quebrar o seu galho", enquanto não juntar o "tutu" necessário para a construção e instalação de um alarma "de gente".

"Desejo um progresso cada vez maior a essa maravilhosa DCE, da qual sou leitor e colecionador. Posso informar que tanto eu como vários amigos, temos montado com pleno êxito inúmeros dos interessantes projetos até agora publicados. Gostei muito da idéia do AUTO-RELAX, pois realmente, o nível de poluição sonora, adicionado ao stress *do cotidiano, nas grandes cidades, leva todo cidadão a ficar, literalmente, com os "nervos expostos" (coisas do nosso tempo). Montei o projeto (gerador de íons negativos), que saiu a contento (já havia visto coisas desse tipo em revistas americanas). Tudo funcionou conforme descrito (uma lâmpada de Neon acende, com boa intensidade, junto às pontas das agulhas, indicando a presença da* muito alta tensão *gerada pelo circuito). Noto, porém, duas coisas: no "chapeado" (desenho 3 – pág. 20 – DCE nº 39) foi omitida a colocação do capacitor eletrolítico de 100µFx 16 volts, embora tal componente conste, tanto do esquema (des. 7 – pág. 25 – DCE nº 39) quanto da LISTA DE PEÇAS. Quero dizer, contudo, que não encontrei dificuldade em inserí-lo no circuito, simplesmente soldando-o entre os pinos 1 (negativo) e 8 (positivo) do próprio C. I. 555 O circuito emite, em funcionamento, um zumbido agudo, de baixa intensidade (não irritante, mas bem audível). Queria saber se isso não denota algum defeito no circuito (embora, aparentemente, tudo esteja funcionando de maneira perfeita). Ainda nada posso dizer quanto aos reais* efeitos benéficos, *pois faz relativamente pouco tempo que montei e instalei o AUTO-RELAX, entretanto, assim que tiver algum dado consistente, informarei sobre a validade da "terapia" (usando como "cobaia" uma pessoa altamente nervosa, em meio ao louco trânsito carioca)." – Luiz Augusto Machado – Rio de Janeiro – RJ.*

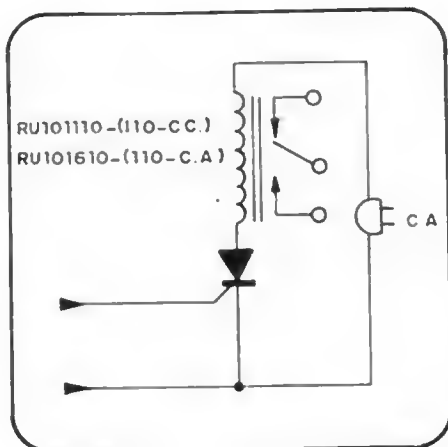
Seguramente, Luiz, o AUTO-RELAX *funciona* (temos um protótipo ligeiramente adaptado, funcionando até o momento em nossa "redação/laboratório" (setembro/84) e, pelo jeito, a turma está, pelo menos, mordendo "mais de leve" o pescoço dos companheiros, durante as brigas). Quanto ao capacitor eletrolítico, você tem razão, embora o circuito também funcione sem o dito cujo (entretanto, ele *está lá* para evitar instabilidades geradas pelo circuito amplificador de saída – transístores e transformador – na própria freqüência de oscilação do 555). A respeito do zumbido, pode ser considerado normal (o nosso protótipo *também zumbe*, porém tão fraquinho que mal se pode ouvir), e é devido à freqüência elevada de oscilação, "ressoando" nas próprias placas do transformador, que funciona como um (ineficiente) "alto-falante". Se o "seu" zumbido estiver muito forte, experimente fixar melhor o transformador, ou até isolá-lo dentro de uma pequena caixa plástica, enchendo-a com adesivo de *epoxy* para "amortecer" a vibração. Ainda quanto à colocação do capacitor eletrolítico que faltou no chapeado, você (e os demais leitores que montaram ou pretendem montar o AUTO-RELAX), pode seguir a sugestão mostrada no desenho (já retificado), gerando duas ilhas "falsas", através de furação nos pontos indicados, e soldando os terminais do componente (respeitando as polaridades).

• • •

"Estou mandando esta carta para comunicar que o projeto do MIXER, mostrado no CURTO-CIRCUITO de DCE no 27 – pág. 92, do leitor Maurino P. Souza, de Campinas – SP, foi por mim montado e conferido, porém não funcionou, ficando mudo. Gostaria que me mandassem uma resposta geral e urgente, por meio de carta, sobre o problema surgido. Se não for possível solucionar o meu problema, queria que me mandassem um projeto parecido, de baixo custo, com peças de fácil aquisição e com garantia de funcionamento." – Pedro Erasmo Andreão Filho – Vitória – ES.

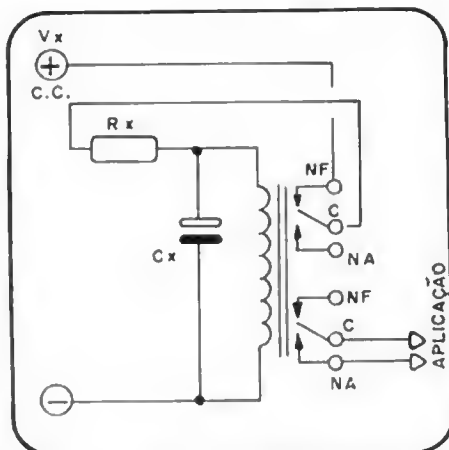
Pedro, caro amigo, você está "ligeiramente" atrapalhado. Se ler direitinho, com bastante atenção (como deve ser feito com *todas* as matérias constantes da revista), o texto de apresentação do CURTO-CIRCUITO, verá que DCE *não assume* nenhuma responsabilidade sobre as idéias dos leitores, mostradas na seção (nem seria o caso, pois os projetos são publicados, praticamente, "do jeito que chegam", com um mínimo de "interferências" da nossa equipe). Em segundo lugar, esse negócio aí que você falou de "resposta urgente" é muito engraçadinho. Leia (de novo *com atenção) todas* as ressalvas e apresentações das seções onde se trata diretamente com o leitor, e veja que "urgência" não é possível, nem prometida, em *nenhum* caso (nem que você esteja sendo, "no ato", eletrocutado por um circuito qualquer, e nos telefonar pedindo "urgentes instruções" para se livrar da situação, *não lhe serão dadas instruções "urgentes"* – você vai, infelizmente, torrar). "Terceiramente" leia (outra vez, *com atenção*) a ressalva normalmente inserida nas primeiras páginas da revista (junto ao CONVERSA COM O HOBBYSTA) e o texto de abertura do próprio CORREIO, e veja que *não atendemos*, sob hipótese alguma, ninguém diretamente, *por telefone ou carta direta!* O único (e inevitável, infelizmente, embora quiséssemos sinceramente ter tempo e espaço para "atendimentos pessoais") caminho para consultas, e eventais respostas é *mesmo* o CORREIO

ELETRONICO, "torcendo" para que a carta seja classificada para resposta entre as milhares que chegam, com todo tipo de consultas, sugestões, colaborações, críticas, elogios, incentivos, puxando (ou enchendo) o saco, etc. Finalmente, para que você não fique totalmente "na mão", conclamamos o autor da idéia (o Maurino, de Campinas), a entrar em contato com você, para, eventualmente, tentarem, juntos, a resolução de problemas surgidos com a idéia publicada.

• • •

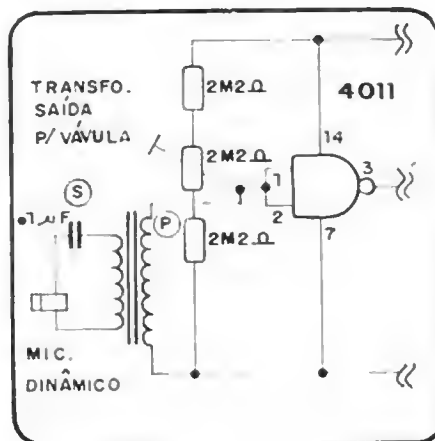
"Eu precisava colocar um relê num circuito, alimentado por C. A. e controlado por um SCR, de modo a utilizar os contatos desse relê em outros controles específicos (segue, anexo, o esqueminha da "coisa"). Ocorre que não sei o tipo de relê (modelo) e quais as ligações a serem feitas. Vocês poderiam me ajudar?" – Eduardo José de Carvalho – Ribeirão Preto – SP.

Você não deu muitos detalhes, Edu, mas acreditamos que com um dos dois relês da "Schrack" indicados na ilustração, e com a ligação mostrada, seu problema poderá ser resolvido. Os modelos mostrados não são difíceis de encontrar (aí em R. P. devem existir lojas que forneçam tais componentes).

• • •

"Vi, uma vez, parece-me que em DCE mesmo, uma sugestão ou "DICA", na qual um simples relê (mais alguns componentes fáceis) era utilizado para criar um pisca-pisca de alta potência de saída. Como não consigo mais encontrar tal esquema, será que vocês poderiam me dar uma força, mostrando no correio (ou nas dicas), novamente alguma coisa desse gênero?" – Reinaldo Marques Barbosa – Belo Horizonte – MG.

Não é difícil você usar um relê num circuito oscilador simples (e bem eficiente), Reinaldo! O ideal é que o relê seja dotado de *dois* contatos reversíveis, para que possamos ter completa isolação entre o circuito de controle e o circuito controlado. Observe a ilustração, onde um relê desse tipo, mais um capacitor eletrolítico (ou mesmo do tipo Não Polarizado, porém de valor elevado) e um resistor, estão interligados de

modo a se obter o funcionamento indicado. É interessante que a tensão de alimentação Vx seja *superior* à de trabalho da bobina do relê, o mesmo ocorrendo com a voltagem de trabalho de Cx. Através de valores experimentalmente determinados, tanto para Cx quanto para Rx, várias freqüências e ciclos "liga-desliga" poderão ser obtidos. Através do segundo par de contatos do relê, a aplicação pode ser comandada sob completa isolação em relação ao circuitinho mostrado, entretanto, se também a carga controlada puder ser energizada pela tensão e corrente da *mesma* fonte aplicada ao relê, nada impede que tais contatos controlem essa fonte, determinando (ou não) a alimentação da carga. Em alguns casos, o resistor Rx poderá até ser substituído por um potenciômetro (ou um arranjo série, formado por resistor fixo e "trim-pot" ou potenciômetro), de modo a controlar, dentro de certa faixa, a freqüência de oscilação.

• • •

"Montei o circuito da RECEPCIONISTA ELETRÔNICA (DCE nº 35), porém, como não possuo um microfone de cristal, tentei fazê-la funcionar com um microfone dinâmico comum (desses de gravador) e não consegui. Entretanto, a sensibilidade do circuito está me parecendo muito boa, pois tocando-se com um dedo (após alguns ajustes) o terminal central do "trim-pot" de 2M2Ω a "coisa" reage perfeitamente, como se estivesse "ouvindo" a cigarra da campainha da casa. Vocês podem, se possível, me dar alguma sugestão a respeito?" – Renné de Andrade – Porto Alegre – RS.

Embora o sistema de entrada (realmente sensível) tenha sido projetado para ligação apenas de cápsula de microfone de cristal, você poderá tentar a adaptação mostrada no desenho, intercalando um transformador de saída para válvulas e um capacitor de .1µF entre o microfone de gravador (deve ser um do tipo "dinâmico" ou magnético) e o circuito, propriamente. Com um ajuste cuidadoso, a "coisa" deverá funcionar. Quanto ao fato do toque do dedo acionar o sistema, é normal, pois o dedo funciona como uma espécie de "antena", captando o campo eletro-magnético de 60Hz existente em toda residência (devido à presença da fiação de C. A., em toda parte) e "inserindo" um sinal elétrico na entrada do circuito, que o interpreta como se fosse o toque da campainha, reagindo de acordo com o previsto.

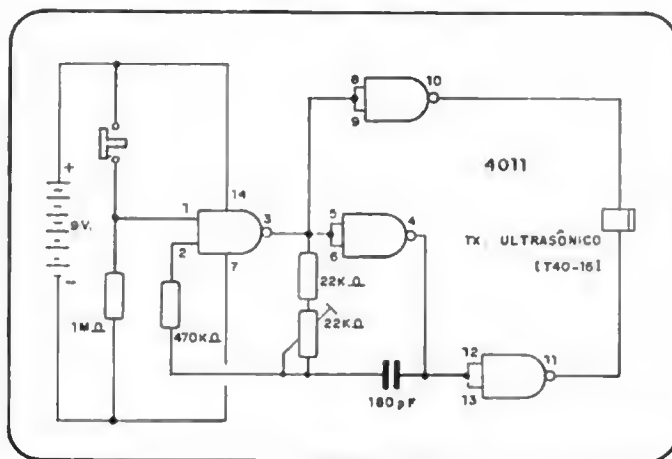
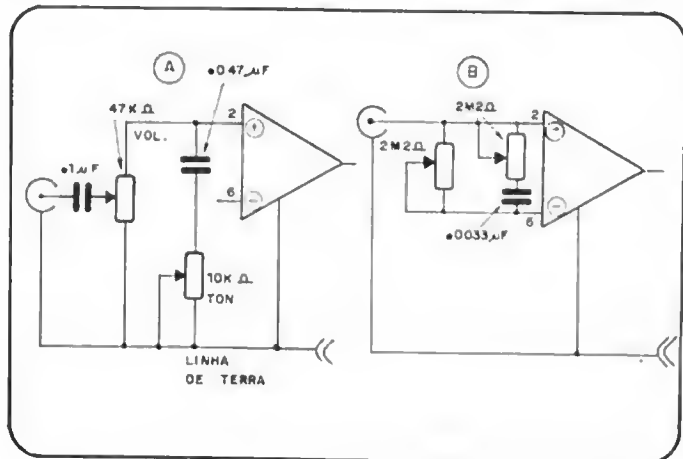
• • •

"Sou apreciador da vossa publicação, desde que surgiu aqui em Portugal, já que é uma das poucas, no nosso idioma, capaz de atender às necessidades do verdadeiro hobbysta (além de fornecer, também, importantes dados técnicos para os amantes mais avançados da Eletrônica). No exemplar nº 23, deparei-me com uma montagem que me interessou: o MINI-ESTÉREO (não confundir com "ministério"). Pretendo realizá-la, mesmo porque já obtive os dois Integrados LM380 (que são de fácil aquisição também por aqui). A minha dúvida porém, é a seguinte: achei estranhos os controles de volume e tonalidade *(graves-agudos), pelo que tenho observado nos circuitos do gênero, tais controles costumam ficar entre o "vivo" da entrada de audio e a linha de "terra". Entretanto, no circuito do MINI-ESTÉREO, esses controles estão (parece-me) "paralelados" com as duas entradas do próprio Integrado, numa disposição que eu ainda não havia visto! Embora confiando muito na perícia técnica dos autores de DCE, será que não teria havido um erro de desenho no esquema? Peço que me esclareçam, pois desejo realizar a montagem e estou apenas aguardando suas instruções." – Bartolomeu Pereira de Sá – Lisboa – Portugal.*

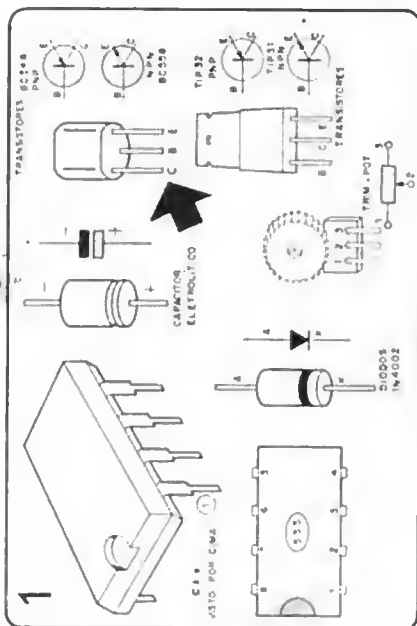
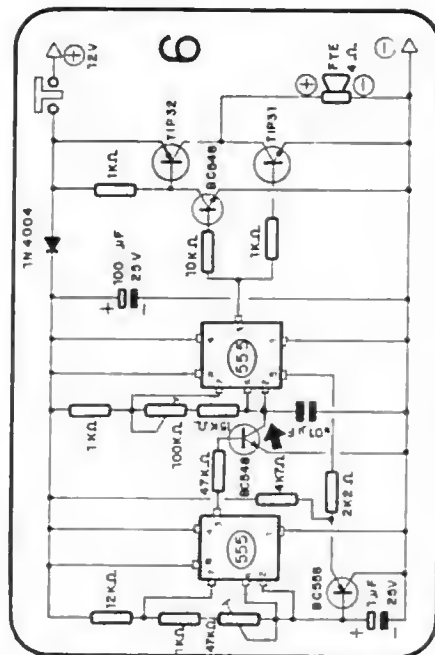
Embora as conexões dos controles de volume e tonalidade no MINI-ESTÉREO (não há possibilidade de confusão com "ministério", Bartô, pois o nosso *funciona*) sejam mesmo meio *estranhas*, você foi o único que notou tal circunstância! Vamos explicar: devido às características do LM380 que, sendo um amplificador de potência para audio, apresenta terminais e funcionamento geral bem próximo daquele encontrado nos simples Amplificadores Operacionais, duas maneiras práticas são possíveis no arranjo dos controles de entrada. Lembrando sempre que o Integrado apresenta *duas* entradas: uma não inversora (pino 2) e uma inversora (pino 6), observe o desenho onde, em (A), temos o método "ortodoxo" de controlar o sinal, aplicando-o unicamente à entrada não inversora, porém dimensionando-o em relação à "linha de terra", tanto para a atenuação do sinal propriamente (volume), quanto para a atenuação dos agudos (tonalidade). Nesse caso, a entrada inversora (pino 6), fica "voando" (sem conexão). Lembrando, contudo, que num bloco amplificador dotado de entradas complementares, a saída representa (após a ação da amplificação, do *ganho*, etc.), a *diferença* dos sinais aplicados às duas entradas, também podemos adotar o sistema mostrado em (B), onde o sinal é aplicado ainda à entrada não inversora (pino 2), em sua totalidade (relacionado tal sinal à "linha de terra"), todavia *parte* desse mesmo sinal, é também aplicado à entrada inversora (pino 6), através do potenciômetro de volume, e do conjunto de controle de tonalidade, formado pelo outro potenciômetro e pelo capacitor. Dependendo das posições dos ajustes, maior ou menor percentual do sinal é simultaneamente aplicado à entrada inversora, sendo que, quando os sinais em ambas as entradas forem de idêntica intensidade, simplesmente a saída ficará reduzida a "zero", enquanto que, quando a totalidade (ou quase) do sinal estiver presente na entrada não inversora, não havendo praticamente sinal na entrada inversora, a saída assumirá o seu *máximo*. No projeto do MINI-ESTÉREO, utilizamos o método B para, não só simplificar o próprio circuito, como também evitar complexidades desnecessárias no próprio *lay-out* do circuito impresso. Se você *fizer questão*, contudo, nada impede que altere a circuitagem de entrada, fazendo-a do modo A (naturalmente alterando os padrões de ilhas e pistas do Impresso, adequando-os às novas disposições).

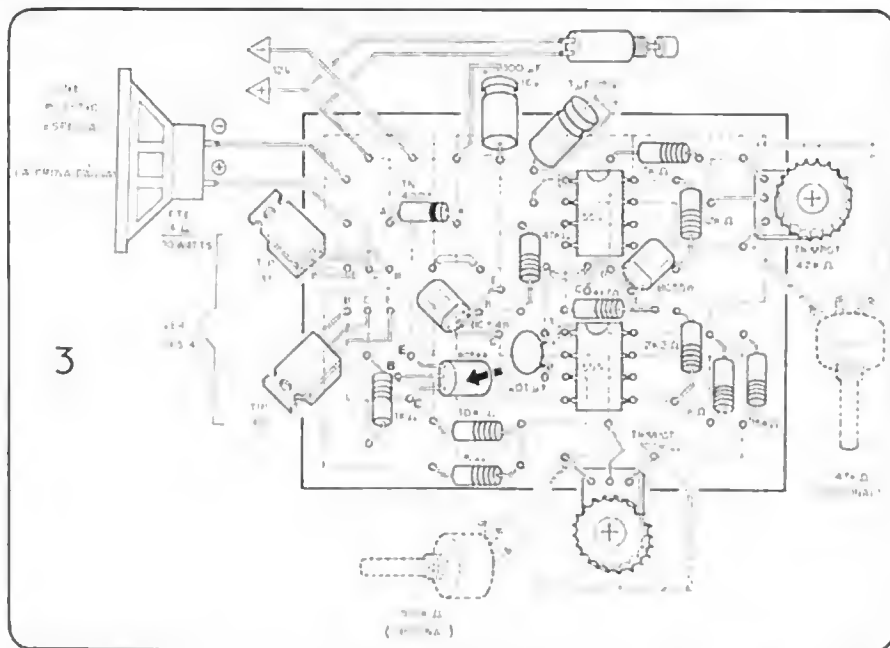
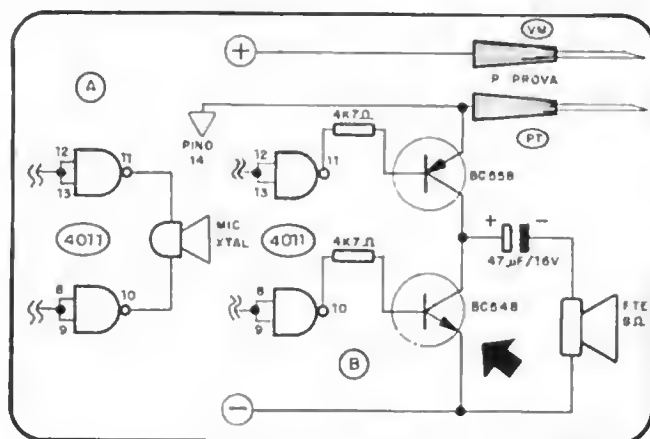
• • •

"Igual a todos os hobbystas de Eletrônica, também gosto de "inventar" e de, eventualmente, modificar as próprias "intenções" dos projetos, utilizando-os para outros fins, que não os previstos pelo próprio autor, quando da descrição na revista. Assim, montei o ULTRA-BOX (DCE nº 33) e, regulando cuidadosamente o "trim-pot", ajustei-o não para "espantar" os pobres cães (dos quais eu gosto muito) mas para "chamá-los", usando o dispositivo como "apito de chamada, para treinamento". Acontece que o rendimento do tweeter não me parece muito bom (acredito que parte da energia é consumida na faixa audível, porque um chiado forte aparece no tweeter, *quando em funcionamento), embora o consumo das pilhas seja elevado, desgastando-as muito rapidamente. Vocês (genios, como sempre) não teriam uma solução especifica para o* meu problema?" – Fernando D. Cardoso – Funchal – Portugal.

Realmente, Nando, em sua essência, o circuito do ULTRA-BOX também pode ser usado para "chamar" cães, utilizando-o então como "apito ultrassônico de treinamento", desde que possamos dimensionar melhor a intensidade (principalmente) do som, de modo a não ferir as "orelhonas" dos nossos fiéis amigos caninos. Para essa utilização, sugerimos que você refaça o circuito, adotando a disposição mostrada no desenho ora publicado, eliminando o TIP31, o diodo 1N4004 e o *tweeter*, incluindo um "transdutor para transmissão ultrassônica", modelo T40-16, e substituindo a alimentação, de 6 volts (4 pilhas médias) para 9 volts (uma bateria "quadradinha"). Além dessas alterações, também a própria organização dos *gates* do 4011, no estágio de saída do circuito, ficará um pouco diferente (ver o esquema novo). Acreditamos que, com as modificações sugeridas, você obterá pleno rendimento na função pretendida, e com desgaste mínimo na bateria. ATENÇÃO HOBBYSTAS BRASILEIROS: não se "entusiasmem" com a sugestão dada ao nosso colega português, pois o transdutor ultrassônico T40-16, simplesmente, *não pode ser encontrado* por aqui (salvo através de raros – e caros – processos de importação), sendo, porém, relativamente fácil de adquirir em qualquer loja européia de componentes eletrônicos, com bom e variado estoque. SENTIMOS MUITO (Muito mais do que vocês pensam, pois temos, até o momento, um excelente projeto de controle a alarma ultrassônico, "parado" na nossa bancada de testes e protótipos, pela falta, no mercado nacional, dos convenientes transdutores).

ERRATAS

No nº 41 de DCE (primeira edição "grande"), saíram alguns "gatinhos", rapidamente apontados por vários leitores, como sempre atenciosos e colaboradores. Os lapsos ocorreram, principalmente, em alguns dos desenhos e, embora os hobbystas cuidadosos não devam ter encontrado grandes dificuldades em saná-los, por iniciativa própria, convém que os leitores anotem, em seus exemplares, as devidas correções, evitando falhas de interpretação em futuras consultas feitas aos respectivos artigos. Assim, relacionamos os "bichanos" ocorridos, bem como as devidas retificações, ao mesmo tempo em que pedimos desculpas à turma por tais errinhos, prometendo o máximo de esforço no sentido de evitar a repetição de ocorrências desse tipo (até certo ponto *inevitáveis* numa publicação que lida, constantemente, com enorme quantidade de números, gráficos, indicações técnicas, diagramas, etc.):

- Desenho 1 – pág. 43 – DCE nº 41 – (BUZINA APOKALIPSE) – Ocorreu inversão na identificação dos terminais do transístor de pequena potência mostrado (aparência do BC548 e BC558). A ilustração está aí, já retficada. (A seta indica o ponto onde houve correção.)

- Desenho 6 – pág. 47 – DCE nº 41 – (BUZINA APOKALIPSE) – No esquema do circuito, faltou a "bolinha" indicadora de ligação real entre os fios, justamente no ponto que "curto-circuita", eletricamente, o coletor do BC548, os pinos 2 e 6 do 555, o capacitor de .01µF e o resistor de 15KΩ. O desenho, novamente mostrado, está corrigido (com a setinha indicando a posição das alterações).

- Desenho 3 – pág. 45 – DCE nº 41 – (BUZINA APOKALIPSE) – No "chapeado", um dos transístores BC548 (o indicado pela seta, no desenho já corrigido) saiu com a identificação dos seus terminais também em ordem errada. Notem, entretanto, que a *posição* do "corpo" do referido componente, no "chapeado", está *correta* (lado achatado para baixo) e assim, os hobbystas que montaram pelo "visual", não terão encontrado dificuldade, pois assim os terminais *estarão* em seus devidos lugares.

- AINDA QUANTO À BUZINA APOKALIPSE: No "chapeado" (desenho 3 – pág. 45 – DCE nº 41), os dois *conjuntos/série* formados pelo "trim-pot" de 47KΩ e resistor fixo de 1KΩ, e pelo "trim-pot" de 100KΩ e resistor fixo de 15KΩ, encontram-se "fisicamente" colocados em ordem inversa, porém, eletricamente, tais conexões são equivalentes, portanto, o leitor ou hobbysta mais atento, que percebeu tais inversões nos dois conjuntos/série, não deve se preocupar com a circunstância.

- Desenho da pág. 74 – (VIA SATÉLITE) – Na resposta ao hobbysta José Reinz de Andrade, de Lisboa – Portugal, o esqueminha sobre as eventuais modificações no PROVADOR DE CONTINUIDADE (DCE nº 3), saiu com uma falha: o transístor BC548, sendo um NPN, não deveria ter a *setinha de emissor* na posição mostrada originalmente. Além disso, pela disposição do circuito, o terminal de *emissor* do dito transístor não poderia estar ligado ao positivo do capacitor eletrolítico que acopla a saída ao alto-falante, mas sim à própria linha do negativo da alimentação. O desenho aí está, novamente mostrado, já com as devidas correções, indicadas pela seta.

NOVA EDIÇÃO!
SUA ÚLTIMA CHANCE!

VOCÊ PEDIU E NÓS RELANÇAMOS!

TEORIA

DIVERSÃO

MONTAGENS PRÁTICAS

ATUAL

INSTRUTIVA

PROFISSIONALIZANTE

PREÇO POR VOLUME Cr$ 5.000,

PEÇA TODA COLEÇÃO OU VOLUMES AVULSOS PELO "REEMBOLSO POSTAL"

cupon-pedido

Nome ____________________

End. ____________________

Bairro ____________________ CEP ____________

Cidade ____________________ Est. ____________

DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA — Vols. 1 2 3 Valor Unit. Cr$ 5.000,00

BÉ-A-BÁ DA ELETRÔNICA — Vols. 1 2 3 4 5 Valor Total Cr$ ____________

Se você for menor de 18 anos, este cupom deve ser preenchido pelo responsável.

Pagarei o valor total mais despesas de postagem ao receber a mercadoria.

____________________ Assinatura

RG nº ____________

A mais completa do Pais!

um lançamento

BARTOLO FITTIPALDI

VALDIMIR

13 *BRINDE A* – NA COMPRA DE 5 (CINCO) KITS (OU MAIS), COM EXCEÇÃO DOS "PACOTÕES" NºS 0110, 0210, 0310, 0410 E 0510, VOCÊ RECEBE, INTEIRAMENTE *GRÁTIS*, UM PACOTE COM 10 TRANSÍSTORES *PNP E NPN*, DE USO GERAL!

14 BRINDE B – NA COMPRA *SIMULTÂNEA* DOS CINCO "PACOTÕES" (ver relação de peças em outra parte do presente CADERNO KITS), Nºs 0110, 0210, 0310, 0410 e 0510, VOCÊ RECEBE, INTEIRAMENTE *GRÁTIS*, UM KIT (À SUA ESCOLHA), NO VALOR DE ATÉ Cr$ 20.000,00 (Assinale, no CUPOM, o KIT desejado).

15 *BRINDÃO EXTRA* – TODO PEDIDO COM VALOR TOTAL IGUAL OU SUPERIOR A Cr$ 200.000,00 *ATENÇÃO:* valor esse LÍQUIDO, *depois* de efetuados os eventuais outros descontos), RECEBERÁ, INTEIRAMENTE *GRÁTIS*, tanto o BRINDE A (PACOTE COM 10 TRANSÍSTORES) quanto o BRINDE B.

16 *IMPORTANTÍSSIMO:* Os brindes descritos nos itens 13 14 e 15 não podem ser ACUMULADOS, ou seja: obedecidas as respectivas condições, APENAS UM DELES (BRINDE A, BRINDE B OU BRINDÃO EXTRA) SERÁ CONCEDIDO A CADA CUPOM.

17 NÃO ESQUECER QUE, de acordo com as "Condições de Atendimento", os BRINDES apenas serão concedidos SE OS RESPECTIVOS CAMPOS, NO CUPOM, FOREM DEVIDAMENTE PREENCHIDOS (ver item 4). No caso de ter direito ao BRINDÃO EXTRA (item 17), anote, no CUPOM, simultaneamente os campos referentes ao BRINDE A e BRINDE B.

18 NOS CUPONS DE PEDIDO, está sempre anotado o *número* de DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA na qual o anúncio seja encartado. No início da "LISTA DE KITS" está sempre anotada a DATA MÁXIMA DE VALIDADE. Observe bem esses itens, pois todo e qualquer CUPOM perde, automaticamente a sua validade após esgotar-se o prazo das ofertas, ou quando já se encontrar em bancas revistas de números superiores ao apresentado pelo CUPOM! Assim, nos seus pedidos, NUNCA utilize CUPONS extraídos de volumes *ATRASADOS* de DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA! IMPORTANTE MAIS VANTAGENS PARA VOCÊ!

Fazendo a sua aquisição com pagamento antecipado (CHEQUE VISADO ou VALE POSTAL – ver instruções), a partir de agora, além das despesas postais correrem *por nossa conta*, você receberá sua encomenda EM SUA PRÓPRIA CASA, sem mais problemas ou despesas!

ATENÇÃO: ofertas válidas por 30 dias! ▶ PEÇA HOJE

(A presente lista de ofertas mostra (A) o *número de código* do KIT, (B) o *nome* do KIT, com informações sobre o mesmo e o Vol. de DC) em que saiu a instrução para a montagem e (C) o *preço* do KIT. Favor preencher o CUPOM com todos os dados *corretamente* transcritos)

011 - INTERCOMUNICADOR (nº 1) ..... Cr$ 49.680,00
014 - DETETOR DE MENTIRAS (nº 4) .... Cr$ 40.320,00
024 - PROVADOR AUTOMÁTICO DE TRANSÍSTORES E DIODOS (nº 4) .... Cr$ 23.760,00
016 - MICROFONE SEM FIO (nº 6) ...... Cr$ 32.160,00
017 - GALO ELETRÔNICO ("DESPERTADOR") (nº 17) .... Cr$ 27.000,00
028 - CAMPO MINADO - sem caixa (nº 8) .. Cr$ 36.720,00
049 - TESTE RÁPIDO PARA DIODOS E LEDS (nº 9) .... Cr$ 20.150,00
059 - BI-JOGO (nº 9) .... Cr$ 50.400,00
0110 - PACOTÃO DE CIRCUITOS INTEGRADOS - oferta especial - ver Lista de Peças em outra parte deste CADERNO DIGIKIT .... Cr$ 71.000,00
0210 - PACOTÃO DE TRANSÍSTORES - oferta especial - ver Lista de Peças em outra parte deste CADERNO DIGIKIT ..... Cr$ 64.800,00
0310 - PACOTÃO DE LEDS E DIODOS - oferta especial - ver Lista de Peças em outra parte deste CADERNO DIGIKIT ..... Cr$ 12.400,00
0410 - PACOTÃO DE RESISTORES E CAPACITORES - oferta especial - ver Lista de Peças em outra parte deste CADERNO DIGIKIT .... Cr$ 47.880,00
0510 - PACOTÃO DE IMPLEMENTOS DIVERSOS - oferta especial - ver Lista de Peças em outra parte deste CADERNO DIGIKIT .... Cr$ 119.760,00
0610 - LUZ NOTURNA AUTOMÁTICA - sem caixa (nº 10) .... Cr$ 30.360,00
0710 - SIRENE 2 TRANSÍSTORES - sem alto-falante - placa grátis na capa (nº 10) ... Cr$ 21.100,00
0810 - VOZ DE ROBÔ (nº 10) .... Cr$ 36.000,00
0910 - FONTE REGULÁVEL (nº 10) ...... Cr$ 32.400,00
1010 - EFEITO RÍTMICO SEQUENCIAL - sem a caixa (nº 10) .... Cr$ 43.800,00
0111 - MICROAMP - ESCUTA SECRETA - APARELHO DE SURDEZ (nº 11) .... Cr$ 32.200,00
0211 - FET-MIXER (nº 11) .... Cr$ 55.800,00
0213 - SIRENE DE POLÍCIA - sem alto-falante (nº 13) .... Cr$ 28.800,00
0513 - VOLTÍMETRO DIGITAL P/AUTOMÓVEL - sem a caixa (nº 13) .... Cr$ 16.000,00
0314 - PALPITEIRO DA LOTO - sem a caixa (nº 14) .... Cr$ 50.640,00
0414 - FILTRO DE RUÍDOS (nº 14) ...... Cr$ 23.000,00
0215 - INJETOR/SEGUIDOR DE SINAIS (nº 15) .... Cr$ 22.000,00
0315 - SUPERAGUDO P/GUITARRA - sem caixa (nº 15) .... Cr$ 16.900,00
0116 - MULTI-CHAVE ELETRÔNICA - sem caixa - apenas os componentes eletrônicos básicos (nº 16) .... Cr$ 23.000,00
0216 - DISTORCEDOR P/GUITARRA - sem caixa (nº 16) .... Cr$ 23.000,00
0416 - ESTÉREO-RÍTMICA - completíssimo, com painel e circuito impresso (nº 16) . Cr$ 19.000,00
0516 - ESTROBO-PONTO - completíssimo (nº 16) .... Cr$ 50.000,00
0716 - TEMPORIZADOR AJUSTÁVEL - completo, com caixa (nº 16) .... Cr$ 43.000,00
0117 - CONTROLE REMOTO SÔNICO P/ BRINQUEDOS - toda a parte eletrônica, incluindo micro-motor - sem caixa e sem o brinquedo (nº 17) .... Cr$ 49.000,00
0217 - VIBRATO P/GUITARRA - toda a parte eletrônica, incluindo "push-button" pesado - sem caixa (nº 17) .... Cr$ 25.000,00
0317 - MÓDULO AMPLIFICADOR DE POTÊNCIA (P/EFEITOS SONOROS) - sem caixa, incluindo projetor de som específico, à prova d'água - placa grátis na capa (nº 17) .... Cr$ 28.000,00
0417 - VOLLTOM - completíssimo, incluindo caixa metálica, knobs, etc. (nº 17) .... Cr$ 32.000,00
0319 - ESTEREOMATIC - completo, com caixa (nº 19) .... Cr$ 29.000,00
0120 - TRI-RÁDIO - completo, com caixa (nº 20) .... Cr$ 32.000,00
0420 - BI-PISCA - completo, com caixa, sem as lâmpadas (nº 20) .... Cr$ 54.000,00
0520 - LED-METER - sem caixa, placa grátis na capa. LEDs redondos ou retangulares a critério da DIGIKIT (nº 20) .... Cr$ 81.840,00
0620 - CONTROLLUX - sem caixa (nº 20) .... Cr$ 29.800,00
0121 - OVOMATIC - completo, com caixa (nº 21) .... Cr$ 30.000,00
0321 - PORTALARM - completo, com caixa (nº 21) .... Cr$ 37.000,00
0421 - D-D-BLOK - completo, com caixa (nº 21) Cr$ 32.000,00
0122 - MOTO-PROTECTOR - completo, com caixa e material para confecção do sensor de movimento e placa de circuito impresso (nº 22) .... Cr$ 86.880,00
0322 - SENSINÍVEL - completo, com caixa e material p/confecção dos sensores (nº 22) Cr$ 54.500,00
0422 - REPETIDOR P/GUITARRA - sem caixa, inclui conetores especiais de entrada/saída (nº 22) .... Cr$ 43.800,00
0622 - ELIMINADOR DE BATERIA DE 9 VOLTS - placa grátis na capa - completo, com caixa e plugues (nº 22) .... Cr$ 32.000,00
0123 - MINI-ESTÉREO - completíssimo, com caixa e placa específica de circuito impresso (nº 23) .... Cr$ 71.000,00
0223 - ANIMATRON - DESENHO ANIMADO ELETRÔNICO - completo, com caixa e LEDs especiais (nº 23) .... Cr$ 98.280,00
0323 - ISCA ELETRÔNICA - completo, com caixa (nº 23) .... Cr$ 27.000,00
0423 - TRANSITESTE - completo, com caixa (nº 23) .... Cr$ 21.500,00
0224 - LUZ-FANTASMA - completo, com caixa e placa de circuito impresso (nº 24) ... Cr$ 33.500,00
0324 - TERMÔMETRO ELETRÔNICO - completo, com caixa (nº 24) .... Cr$ 55.800,00
0424 - AMPLIFICADOR DE BANCADA - completo, com caixa acústica especial (madeira) e alto-falante de 6 polegadas, ímã médio (nº 24) .... Cr$ 53.000,00
0524 - MINI-OHM - completo, com caixa (a escala frontal deverá ser feita pelo hobbysta) (nº 24) .... Cr$ 32.000,00
0624 - BUZINA AMERICANA - completíssimo, com circuito impresso, alto-falante especial à prova d'água p/uso automotivo, etc. (nº 24) .... Cr$ 39.500,00
0125 - LIVRO CHOCANTE - toda a parte eletrônica, incluindo material para confecção do interruptor automático - sem o livro (nº 25) .... Cr$ 16.000,00
0325 - CHAVE MAGNÉTICA - toda a parte eletrônica, incluindo o ímã permanente - sem caixa (nº 25) .... Cr$ 47.000,00
0425 - MINI-SOM - sem caixa, incluindo material (lâminas) para confecção do teclado (nº 25) .... Cr$ 22.000,00
0525 - FOTO-ACIONADOR - toda a parte eletrônica, incluindo caixa p/bloco circuital básico (nº 25) .... Cr$ 41.000,00
0126 - REPELONE - completo, c/caixa (nº 26) Cr$ 40.000,00
0226 - MONITOR DE BATERIA - sem caixa, placa grátis na capa (nº 26) .... Cr$ 15.000,00
0326 - PROLONGADOR (SUSTAINER) P/GUITARRA - completo, sem caixa (nº 26) . Cr$ 24.000,00
0426 - ECONOSOM - completo, c/caixa (nº 26) Cr$ 33.500,00
0526 - EFEITO SEQÜENCIAL AJUSTÁVEL (APLICAÇÃO PRÁTICA DO C.I. 4017) - completo, sem caixa (nº 26) .... Cr$ 30.000,00
0127 - FAÍSCA - IGNIÇÃO ELETRÔNICA - completíssimo, incluindo caixa e chave pesada 2 pólos x 2 posições (nº 27) ... Cr$ 86.500,00
0427 - BUZINA BRASILEIRA ("CHAMA-MUIÉ") - completíssima, incluindo circuito impresso e alto-falante especial à prova d'água (nº 27) .... Cr$ 30.000,00
0527 - PROTE-CASA (ALARMA RESIDENCIAL ANTI-FURTO) - completíssimo, incluindo caixa, placa de circuito impresso, CINCO CONJUNTOS DE SENSORES (ÍMÃ-REED) ENCAPSULADOS (nº 27) .... Cr$ 198.000,00
0428 - TRANSMISSOR ÓPTICO (1ª PARTE DO TRANSCEPTOR) completo, com caixa, circuito impresso, tubo, lente, etc. (nº 28) .... Cr$ 27.500,00
0129 - RECEPTOR ÓPTICO (2ª PARTE DO TRANSCEPTOR) completo, com caixa, circuito impresso, tubo, lente, etc. (nº 29) .... Cr$ 27.000,00
0229 - ALTO-STROBO - toda a parte eletrônica, incluindo lâmpada Xenon especial, garras jacaré pesadas. Sem o corpo da lanterna (nº 29) .... Cr$ 72.000,00
0329 - CONTADOR DIGITAL - completo, sem caixa (nº 29) .... Cr$ 70.000,00
0429 - UÁ-UÁ P/GUITARRA - toda a parte eletrônica, não incluindo caixa e parte mecânica (nº 29) .... Cr$ 23.000,00
0130 - GUERRA GALÁCTICA (EFEITOS SONOROS DE FICÇÃO CIENTÍFICA) - completíssimo, com placa de circuito impresso, caixa, alto-falante, etc. (nº 30) .. Cr$ 74.400,00
0330 - PROTE-PORTA (ALARMA LOCALIZADO) - completíssimo, com caixa, ímã, REED, etc. (nº 30) .... Cr$ 36.000,00
0131 - INJETUJ - completo, com caixa, ponta de prova, placa de circuito impresso, etc. (nº 31) .... Cr$ 27.500,00
0331 - SEQUELUX-16 - completo, com caixa, circuito impresso, LEDs retangulares, etc. (nº 31) .... Cr$ 73.500,00
0431 - SPEED-LIGHT - completo, com caixa, painel, circuito impresso, LEDs redondos (nº 31) .... Cr$ 74.000,00
0132 - MINI-CONTROL - completo, com caixa, potenciômetro deslizante, placa de circuito impresso, etc. (nº 32) .... Cr$ 32.000,00
0232 - WATTÍMETRO - completo, com LEDs retangulares, circ. impresso, etc. (nº 32) Cr$ 65.000,00
0332 - MATA-LOGO (SUPER-JOGO ELETRÔNICO) - completíssimo, com caixa grande, conjunto completo de LEDs, circuito impresso, etc. (nº 32) .... Cr$ 96.000,00
0432 - IDENTI-TRAN - completíssimo, com caixa, soquete, circuito impresso (brinde da capa), etc. (nº 32) .... Cr$ 24.000,00
0133 - PISCA-NATAL - completo, com caixa, "rabicho", tomada externa, circuito impresso, etc. (nº 33) .... Cr$ 36.000,00
0233 - MAGITENA-FM - completo, com caixa metálica, circuito impresso específico, conetores coaxiais, etc. (nº 33) ...... Cr$ 25.500,00
0333 - DIGIVOLT (VOLTÍMETRO DIGITAL MULTI-FAIXAS, COM *DISPLAY* NUMÉRICO A LEDs - 7 SEGMENTOS) - completíssimo, com placa específica de circuito impresso, *displays*, resistores de precisão p/chaveamento, caixa específica, etc. (nº 33) .... sob consulta
0134 - SUPER-FONTE DCE - completíssima, incluindo transformador pesado, miliamperímetro, caixa específica, circuito impresso e todo o material p/montagem com nível profissional (nº 34) ...... Cr$ 262.000,00
0234 - MINI-TRANSMISSOR S. F. - completíssimo, com caixa, circuito impresso (brinde da capa), material p/confecção das bobinas (fios, tubos, parafusos) e alto-falante médio (nº 34) .... Cr$ 31.500,00
0334 - ATAK! completíssimo, com circuito impresso, caixa, alto-falante médio de alto rendimento, etc. (nº 34) .... Cr$ 65.500,00
0434 - AUTO-BAT - completíssimo, incluindo caixa plástica específica, LEDs retangulares especiais, circuito impresso específico, etc. (nº 34) .... Cr$ 73.500,00
0135 - RECEPCIONISTA ELETRÔNICA - completo, com microfone, tubo, foto-transístor, caixa média, placa padrão de circuito impresso, etc. (nº 35) .... Cr$ 49.500,00
0235 - BANGUI - completo, sem caixa (nº 35) Cr$ 22.500,00
0335 - TRI-SIRENE - completo, incluindo alto-falante médio, suporte p/pilhas médias, chave, knob e caixa média resistente (nº 35) .... Cr$ 30.500,00
0435 - MOTO-SOM - completo, com placa de circ. impresso, caixa, alto-falante e potenciômetros rotativos (nº 35) ...... Cr$ 64.000,00
0535 - CAÇA-FIO - completíssimo, com placa de circ. impresso (brinde da capa), "maricota", fone "egoísta", caixa, etc. (nº 35) .... Cr$ 28.000,00
0136 - TESTACABO DIGITAL - completo, com caixa, circ. impresso, conetores de mola, LEDs, etc. (nº 36) .... Cr 52.000,00
0236 - HIGROSCÓPIO - completo, com caixa, LEDs retangulares, circuito impresso, agulhas p/os sensores, etc. (nº 36) .... Cr$ 74.500,00
0336 - ALERTA VERMELHO - completo, sem a caixa, inclui alto-falante e placa de circ impresso (nº 36) .... Cr$ 36.500,00
0436 - ROLETÃO - completíssimo, incluindo os 10 LEDs, circ. impresso, caixa grande, etc. (nº 36) .... Cr$ 36.000,00
0536 - AGUDIM - completo, sem caixa, com circ. impresso específico, cabo "shieldado", etc. (nº 36) .... Cr$ 19.000,00
0137 - JOGO DO P. T. P. - completo, com os "olhos de boi" coloridos, caixa, etc. (nº 37) .... Cr$ 32.000,00
0237 - NOVO FREQUENCÍMETRO LINEAR - completo, com miliamperímetro, caixa, circ. impresso específico, resistores de precisão p/n chaveamento, etc. (nº 37) . Cr$ 134.400,00
0337 - TEMPOLONGO - completo, com caixa, tomada externa, relé específico e circ. impresso específico (nº 37) .... Cr$ 84.000,00
0437 - AUTO-ALERTA - completo, incluindo campânula ("lente"), caixa, ímã grande p/fixação, circ. impresso específico (nº 37) Cr$ 60.500,00
0537 - TERMOTRON - parte eletrônica completíssima, com as duas placas específicas, multicabo, "clips" p/bat., "push-button", LEDs especiais (nº 37) ..... Cr$ 68.500,00
0637 - OP. AMP. TESTE - completíssimo, com caixa, circ. impresso específico, soquete p/C.I., etc. (nº 37) .... Cr$ 21.500,00
0138 - RANCAMINHOCA - completo, com caixa, circ. impresso específico, agulhas de aço, cabo e sarrafinho p/a grelha, etc. (nº 38) .... Cr$ 32.000,00
0238 - AUTO-DIG - completo, com caixa tubular, circ. impresso específico, etc. (nº 38) Cr$ 27.500,00
0338 - PASSARIM AUTOMÁTICO - completíssimo, com caixa plástica cilíndrica, pés de borracha, circ. impresso específico, etc. (nº 38) .... Cr$ 24.200,00
0438 - CAPTA-SOM - completo, com circ. impresso específico, bloco de isopor, jaque grande, etc. (nº 38) .... Cr$ 46.500,00

→

0538 - SUPER-PROTECTOR - completão, com caixa metálica, interruptor de mercúrio, material p/confecção do interruptor de balanço (madeira, lâminas e chumbada), placa específica de circ. impresso, etc. (nº 38) .... Cr$ 67.500,00

0139 - IDENTI-GATE - completíssimo, com caixa, soquete, LEDs especiais e circ. impresso específico (brinde da capa) (nº 39) .... Cr$ 22.500,00

0239 - AUTO-RELAX - completíssimo, com caixa, placa específica, agulhas, etc. (nº 39) .... Cr$ 43.500,00

0339 - TOK-LUX - completo, incluindo circ. impresso específico, tomada externa, placa sensora, etc., sem caixa (nº 39) .. Cr$ 55.000,00

0439 - TV-TIMER - completíssimo, com caixa, circ. impresso específico, tomada externa, knob, etc. (nº 39) .... Cr$ 82.500,00

0539 - ST-84 (AMPLIFICADOR ESTÉREO COMPLETO - 10 + 10 WATTS) - completíssimo, com caixa específica, circ. impresso específico, chaves especiais, conectores entrada/saída, etc. (nº 39) .... Cr$ 120.500,00

0539-A - ST-84 COMPLETO (conforme descrição acima) MAIS DUAS CAIXAS ACÚSTICAS, EM MADEIRA, DE QUALIDADE, COM ALTO-FALANTES DE ÍMÃ MÉDIO - 15 WATTS (nº 39) ...... Cr$ 176.400,00

0140 - SALVAZUL - completíssimo, com caixa especial, circuito impresso, mic. xtal, etc. (nº 40) .... Cr$ 63.000,00

0240 - BATE-CORAÇÃO (CÁRDIO MONITOR) - completíssimo, com caixa, circ. impresso, LDR, mic. xtal, tubo p/sensor, cabos, LEDs especiais, etc. (nº 40) .... Cr$ 96.000,00

0340 - TOUCH-DIMMER - completíssimo, com circ. impresso, "espelho cego", placa sensora, material p/bobina "choque", etc. (nº 40) .... Cr$ 60.500,00

0440 - SOUND-FLASH - completíssimo, com caixa metálica especial, circ. impresso, mic. eletreto, cabo de sincronismo p/ flash, cabo "shield", conetores, etc. (nº 40) .... Cr$ 72.000,00

0540 - BRINCANDO COM A. T. - completíssimo, com circ. impresso (brinde de capa), caixa, bobina de ignição p/12 volts, conetores, etc. (nº 40) .... Cr$ 108.000,00

0141-A - MUSIC-BOX (MUSIKIM II) - completo, com placa específica de circuito impresso (igual BRINDE DE CAPA), integrado especial, com a música já programada, etc. Sem caixa (nº 41) .... Cr$ 36.500,00

0141-B - CAMPAINHA MUSICAL DCE-7930 - completíssima, incluindo caixa, circ. impresso específico, cabo paralelo fino (20 metros) p/instalação do "botão" de campainha, push-button, etc. (nº 41) ..... Cr$ 82.500,00

0241 - SENTEGENTE - sistema completo, incluindo 3 (três) sensores TIL78, circ. impresso específico, caixa média, 20 metros de cabo paralelo fino p/ligação dos sensores remotos, etc. (nº 41) .... Cr$ 92.400,00

0341 - ORELHÃO DCE ("TELESCÓPIO" ACÚSTICO) - completíssimo, incluindo placa específica, caixa especial, tubo, manopla, canudinho p/a "colméia ressonante", *head-phone* (tipo *walkman*), etc. (nº 41) .... Cr$ 70.500,00

0441 - BUZINA APOKALIPSE - completíssimo, com circ. impresso, "caneca", transdutor especial de alta wattagem (à prova d'água), caixa metálica p/o circuito, cabos, etc. (nº 41) .... Cr$ 55.000,00

0541 - SUPERVU - completíssimo, incluindo placa específica de circ. impresso, LEDs especiais de alto rendimento, painel plástico (próprio p/veículos), cabos, parafusos, etc. (nº 41) .... Cr$ 43.500,00

0142 - SUPERFREQUENCÍMETRO DIGITAL DCE - completíssimo, com caixa específica, placas de Circuito Impresso, *displays*, bloco de "push-buttons" interdependentes, todo material para montagem de nível profissional (nº 42) .... Cr$ 237.000,00

0242 - IMOBILIGHT - parte Eletrônica completíssima, incluindo REED-RELÊ específico, foto-transístor, lâmpada mini, Circuito Impresso específico, caixa, cabo de sincronismo p/*flash*, etc. (Não inclui a estrutura de madeira) (nº 42) $ 59.100,00

0342 - SERVO-TIMER - completo, com caixa, placa específica de Circuito Impresso, capacitores especiais, tomadas p/entrada e saída de C. A. Caixa *sem* marcação (nº 42) .... Cr$ 76.700,00

0442 - NOVOGALO (DESPERTADOR SOLAR DIGITAL) - completíssimo, incluindo caixa mini, placa específica de Circ. Impresso (BRINDE DE CAPA), conetores, etc. (nº 42) , Cr$ 18.900,00

0143 - NEW-BUZZ - completíssimo, incluindo placa de C. Impresso, caneca e transdutor específico (à prova d'água, "push-button" e chave seletora (nº 43) .... Cr$ 49.000,00

0243 - MONITOR DE IGNIÇÃO - completíssimo, incluindo placa específica, ponta de prova, material p/bobina captadora, etc. (nº 43) .... Cr$ 28.000,00

0343 - TIRISTESTER - completíssimo, com circuito impresso, "push-buttons", conetores externos, etc. (nº 43) .... Cr$ 23.000,00

0443 - TRANSMISSOR MORSE DCE - completíssimo, com circ. impresso, material para o manipulador, bobina, etc. (nº 43) . . Cr$ 36.000,00

0543 - ALARMA DE QUEDA DE C. A. - completíssimo, c/LEDs de alto rendimento, placa específica, pinos p/conexão à C. A. etc. (nº 43) .... Cr$ 37.000,00

kits do mês

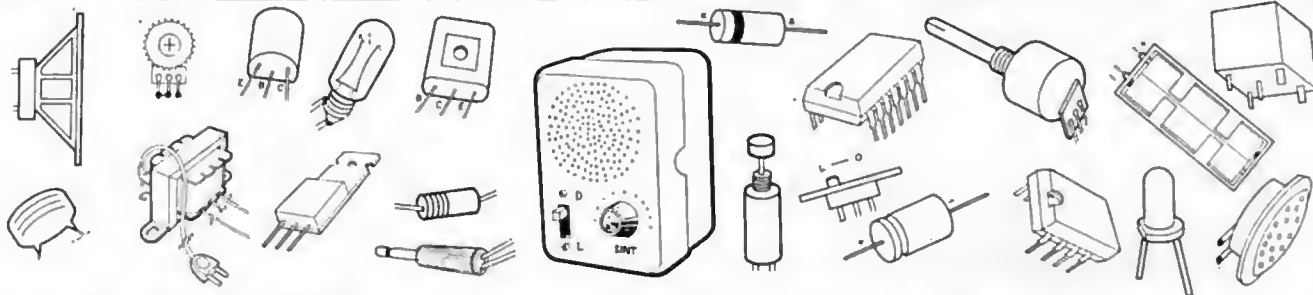
0144 - SALVALAMP - completo, porém sem caixa, incluindo a placa específica de Circuito Impresso .... Cr$ 21.000,00

0244 - PHOTOSLAVE - completo, com caixinha transparente redonda, placa específica de Circ. Impresso, etc. .... Cr$ 24.000,00

0344 - SUPER-TRANSISTÔMETRO - completo, com caixa, placa específica de Circ. Impresso, garras "jacaré", mic. xtal, etc. Cr$ 70.000,00

0444 - SEGURACOR - completo, com caixa, LED especial, placa específica de Circ. Impresso, etc. .... Cr$ 25.000,00

0544 - JOGO DA EMPATIA - completo, com os dois LEDs especiais, placa específica de Circ. Impresso, etc. .... Cr$ 29.000,00

0644 - DIGIVÔLEI - completo, com caixa e placas de Circ. Impresso específicas, sensores, pot. deslizantes, LEDs de alto rendimento, etc. .... Cr$ 93.000,00

OFERTAS ESPECIAIS, PARA O HOBBYSTA SUPRIR A SUA BANCADA! PEÇA AINDA HOJE, POIS OS PREÇOS SÃO POR TEMPO LIMITADO! (RELAÇÕES DOS COMPONENTES DOS "PACOTÕES" ESPECIAIS...):

KIT Nº 0110 – PACOTÃO DE CIRCUITOS INTEGRADOS – (2 x 4001 – 2 x 4011 – 2 x 4093 – 1 x 4017 – 2 x 555 – 2 x 741 – Total de 10 peças imprescindíveis para as montagens de DCE!)

KIT Nº 0210 – PACOTÃO DE TRANSÍSTORES – (10 x NPN uso geral equivalente BC548 – 10 x PNP uso geral equivalente BC558 – 5 x NPN de potência equivalente TIP31 – 5 x PNP de potência equivalente TIP32 – Total de 30 peças utilizáveis em muitos e muitos projetos!)

KIT Nº 0310 – PACOTÃO DE LEDS E DIODOS – (10 LEDs vermelhos – 5 LEDs verdes – 5 LEDs amarelos – 10 diodos 1N4148 ou equivalentes – 5 diodos 1N4004 ou equivalentes – Total de 35 peças que não podem faltar na sua bancada!)

KIT Nº 0410 – PACOTÃO DE RESISTORES E CAPACITORES – (10 resistores de 1/4 de watt, de cada um dos valores a seguir enumerados: 47R/100R/220R/470R/1K/2K2/4K7/10K/22K/47K/100K/220K/470K/680K/1M/1M5/2M2/3M3/4M7/10M – 10 capacitores de cada um dos valores a seguir enumerados: .01/.047/.1/.47 – 2 capacitores eletrolíticos, para 16 volts, de cada um dos valores a seguir: 4,7µF/10µF/100µF/470µF/1.000µF - Total de 250 peças necessárias ao iniciante, hobbysta, estudante ou técnico!)

KIT Nº 0510 – PACOTÃO DE IMPLEMENTOS DIVERSOS – (4 potenciômetros 1K/10K/47K/100K – 3 *trim-pots* 10K/47K/100K – 2 foto-transístores – 2 alto-falantes mini 8 ohms – 2 transformadores (saída e alimentação) – 5 lâmpadas Neon – 10 chaves H-H mini – 2 *push-buttons* Normalmente Abertos – 1 relé p/9 volts C.C. c/1 contato reversível – 1 TRIAC 400 volts x 6 ampères – 4 "plugues banana" vermelhos e pretos – 4 "jaques banana" vermelhos e pretos – Total de 40 peças indispensáveis para efetuar as montagens!)

BRINDE B (UM KIT DE ATÉ Cr$ 20.000,00, À ESCOLHA!) ◁

ATENÇÃO PARA O REGULAMENTO DO *BRINDE B*: Adquirindo, num só CUPOM, simultaneamente, todos os *pacotões* (0110, 0210, 0310, 0410 e 0510), você terá direito a escolher, GRATUITAMENTE, *um kit qualquer*, com preço tistrado. Se tiver direito a tal BRINDE, não se esqueça de assinalar, no campo próprio do CUPOM, o *número/código* do KIT escolhido!

OFERTAS VÁLIDAS POR 30 DIAS!

PEÇA SEUS KITS AINDA HOJE E APROVEITE OS SENSACIONAIS DESCONTOS E OFERTAS!

ATENÇÃO OS PEDIDOS DE KITS *SOMENTE* SERÃO ATENDIDOS QUANDO ENVIADOS, CORRETAMENTE PREENCHIDOS, PARA

PEÇA HOJE MESMO ●●●●●●

ATENÇÃO: NOVO ENDEREÇO E NOVO NOME!

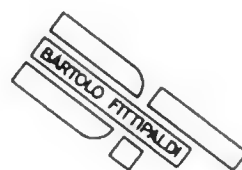
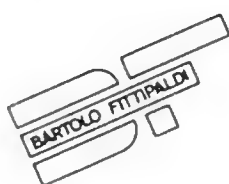
DIGIKIT
CAIXA POSTAL Nº 44.841
CEP Nº 03653 – SÃO PAULO – SP

CUPOM ▷ EM LETRA DE FORMA OU DATILOGRAFADO Assinale o número do(s) KIT(s) desejado(s), bem como a quantidade e o valor. Não se esqueça de anotar o(s) desconto(s), quando forem válidos.

Nome		R.G. (ou outro documento) nº	
Endereço		Nº	
Bairro (ou Agência do Correio mais próxima de sua residência)			
Cidade		Estado	CEP
Telefone		(Se você tiver menos de 18 anos de idade, o preenchimento deverá ser feito em nome do responsável)	
Favor anotar com um "x" se já comprou anteriormente da DIGIKIT ▶		Ao receber, pagarei a importância TOTAL, mais despesas de postagem e embalagem (Salvo se efetuei pagamento antecipado, caso em que *mais nada* pagarei).	
Data		Assinatura ▶	

KIT Nº	Quant.	Nome do KIT	Valor
		Sub Total ▶	
		P/3 KITS ou mais ▷ Desconto 10% ▷	
		Sub Total ▶	
		Ch.Visado/V.Postal (ver instruções) ▷ Desconto 10% ▷	
Brinde A ▷		Pacote c/10 transístores – assinale ▷	Total c/Desconto ▶
Brinde B ▷		Assinale o número do KIT desejado ▷	

assinale descontos e brindes

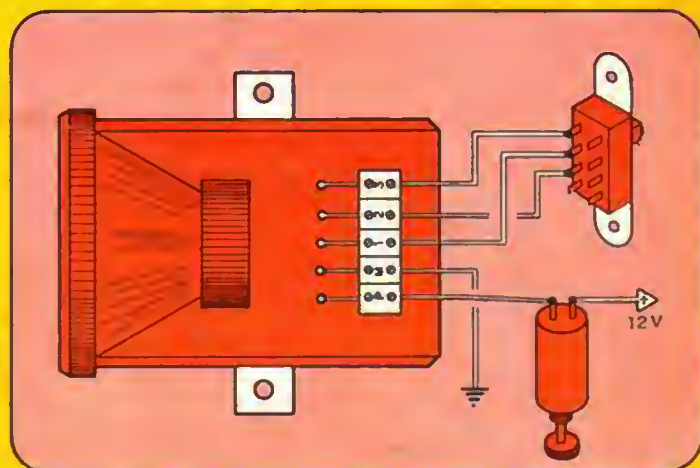
DCE-44

PEÇA HOJE A SUA EXCLUSIVA

NEW BUZZ

A MAIS NOVA E SENSACIONAL SUPER-BUZINA ELETRÔNICA PARA AUTÓMOVEIS ! ALTA POTÊNCIA !

3 Sons diferentes:

Som contínuo! Sirenes de polícia e ambulância !

PEÇA AINDA HOJE, USE O CUPOM DA PÁGINA 64

MONTAGEM E INSTALAÇÃO FACÍLIMAS !

APENAS Cr$ 49.000,

Oferta por tempo Limitado